FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

Année 1962 - N° 44

TITRE DE LA THESE

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE SEPAREE DES DEUX REINS

(Application au diagnostic des hypertensions d'origine rénale unilatérale)

Travail du Service du Professeur Agrégé J. TRAEGER
et du Service du Professeur Agrégé J. PERRIN
Hôpital de l'Antiquaille - LYON

THESE
présentée

à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de LYON

et soutenue publiquement le 28 Mars 1962

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

POZET Nicole
Née le 18 Décembre 1934
à Tarare - Rhône

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

Année 1962 - N° 44

TITRE DE LA THESE

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE SEPAREE DES DEUX REINS

(Application au diagnostic des hypertensions d'origine rénale unilatérale)

Travail du Service du Professeur Agrégé J. TRAEGER
et du Service du Professeur Agrégé J. PERRIN
Hôpital de l'Antiquaille - LYON

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

THESE
présentée

à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de LYON

et soutenue publiquement le 28 Mars 1962

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

POZET Nicole
Née le 18 Décembre 1934
à Tarare - Rhône

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550013_0032

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE DE LYON

PERSONNEL DE LA FACULTE

M. J. LEPINE : Doyen Honoraire
Membre de l'Institut

M. H. HERMANN : Doyen
Correspondant de l'Institut

M. M. LEVRAT : Assesseur
L. REVOL : Assesseur

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. COLLET, GUIARD, PATEL, LEPINE, TRILLAT, MOURIQUAND, MAZEL, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY.

PROFESSEURS

MM. HERMANN	Physiologie
CIBERT	Clinique Urologique
PONTHUS (Détaché à Beyrouth)	- Physique Biologique
DECHAUME	Clinique Neuro-Psychiatrique et Hygiène mentale
ROCHET	Thérapeutique chirurgicale et Chirurgie opératoire
CHAMBON	Chimie organique et Toxicologie
WERTHEIMER	Clinique Chirurgicale B
PAUPERT-RAVAULT	Clinique Médicale B
FROMENT	Clinique et Prophylaxie cardio-vasculaires
CROIZAT	Clinique Médicale C
ENSELME	Chimie biologique et médicale
MALLET-GUY	Clinique Chirurgicale A
GUILLEMINET	Clinique de Chirurgie orthopédique et de Chirurgie infantile
REVOL	Pharmacie Galénique et Matière Médicale
POLLOSSON	Clinique Gynécologique
PIGEAUD	Clinique Obstétricale
BOURRET	Médecine du Travail
LEVRAT	Clinique Médicale A
SOHIER	Hygiène et Action Sanitaire et Sociale
DUCLOS	Clinique Stomatologique
BERNHEIM	Clinique Médicale infantile et Hygiène du premier âge
JOURDAN	Biologie Médicale et Pharmacodynamie
NETIEN	Botanique et Cryptogamie
BERTRAND	Clinique Chirurgicale C
BADINAND	Chimie Analytique Pharmaceutique
DREVON	Pharmacie Chimique et Pharmacologie
ROCHE	Médecine Légale et Déontologie

COUDERT	Parasitologie et Pathologie Exotique
MOUNIER-KUHN	Clinique d'Oto-Rhino-Laryngologie et d'Audio-Phonologie
PAUFIQUE	Clinique Ophtalmologique
THIERS	Clinique de Dermatologie, Syphiligraphie et Allergologie
BRUN	Clinique de Pneumo-Phtisiologie
CREYSSEL	Clinique Traumatologique des membres
DARGENT	Cancérologie
GUICHARD	Anatomie pathologique
GIRARD Paul	Pathologie Générale et Expérimentale
LATARJET	Anatomie
PEYCELON	Pathologie Chirurgicale
GIRARD Marcel	Thérapeutique
VACHON	Pathologie Médicale
GALY	Physio-Pathologie des voies respiratoires
KEHL	Histologie et Embryologie
PAPILLON	Radiologie
JEUNE	Clinique des Maladies Infectieuses
GONIN	Hydrologie Thérapeutique, Climatologie et Ecologie Sociale
MONNET	Bactériologie

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM.	BERGER	Physique nucléaire appliquée à la Médecine	BERTOYE	Bactériologie
	DORCHE	Technologie Pharmaceutique	CIER J. François	Physiologie

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.	BANSSILLON	Obstétrique	ROMAN	Parasitologie
	CIER André	Pharmacie Chimique et Pharmaceutique	CHATONNET	Physiologie
	PERROT	Chimie Organique et Toxicologie		

MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES

Médecine

MM.	FEROLDI	Anatomie Pathologique
	CREYSSEL Roger	Chimie Biologique et Médicale
	DUROUX Emile	Anatomie
	BRETTE René	Thérapeutique
	DUMONT Louis	Histologie
	THIVOLLET Jean	Hygiène
	GARIN Jean Paul	Parasitologie
	MORET Robert	Physique
	BOUCHET Alain	Anatomie
	TOMMASI Michel	Anatomie Pathologique
	RIFFAT Georges	Hygiène
	JOUVET Michel	Pathologie Expérimentale
	FAVRE-GILLY Jean	Hématologie

Pharmacie

ODDOUX Lucien	Botanique et Cryptogamie
MALLEIN René	Chimie Analytique
GRAS Jean	Chimie Biologique
PEYRIN Jean-Olivier	Physique

AGREGES EN EXERCICES

MM.	GUINET Paul	Médecine Générale
	PONT Maurice	d°
	VIGNON Georges	d°
	REVOL Louis	d°
	PLAUCHU Marcel	d°
	TRAEGER Jules	d°
	MARION Pierre	Chirurgie Générale
	MICHAUD Pierre	d°
	JAUBERT de BEAUJEU Michel	d°
	SAUTOT Jean	d°
	GUILLEMIN Georges	d°
	BURTHIAULT René	Obstétrique
	GIGNOUX Marcel	Oto-Rhino-Laryngologie
	FRANCOIS René	Pédiatrie
	FREIDEL Charles	Stomatologie
	DEVIC Michel	Médecine Générale
	DESPIERRES Charles	d°
	de MOURGUES Georges	Chirurgie Générale
	FRANCILLON Jacques	d°
	SAUBIER Eugène	d°
	COLOMB Daniel	Dermatologie
	COLIN Marcel	Médecine Légale
	TOLOT François	Médecine du Travail
	GUYOTAT Jean	Neuro-Psychiatrie
	SCHOTT Bernard	d°
	DUMONT Martial	Obstétrique
	BONAMOUR Georges	Ophtalmologie
	DURAND Louis	Urologie
	GARDE Alexandre	Médecine Générale
	PERRIN André	d°
	LARBRE François	d°
	MORNEX René	d°
	NORMAND Jean	d°
	MARET Gilbert	Chirurgie Générale
	DESCOTES Jacques	d°
	CHASSARD Jean Louis	Electro-Radiologie
	ALLEGRE Georges	Neuro-Chirurgie
	HUGONNIER René	Ophtalmologie
	FAYSSE Robert	Orthopédie
	GAILLARD Jean	Oto-Rhino-Laryngologie
	KALB Jean Claude	Pneumo-Phtisiologie

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. P. RAVAULT — Professeur de Clinique
Président de Thèse

le Professeur GONIN
le Professeur PERRIN J.
le Professeur Agrégé TRAEGER

A MON MARI

A NOTRE FILS FREDERIC

A MES PARENTS

qu'ils soient remerciés tous deux
pour ce qu'ils m'ont donné de
tendresse et de bonheur

A MES BEAUX-PARENTS

ils savent ma très profonde
affection

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-
PARENTS ET DE MA TANTE H. DEFAUT

A TOUS LES MIENS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur P. RAVAULT
Professeur de Clinique Médicale

Bien que nous n'ayons pas eu la chance d'être son élève, il nous a accueillie avec bienveillance lorsque nous lui avons présenté notre travail.
Il nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Nous l'en remercions très respectueusement.

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur GONIN

Il a eu l'amabilité de nous confier plusieurs de ses malades.
Nous le remercions respectueusement d'avoir accepté de juger cette thèse.

Monsieur le Professeur Agrégé J. PERRIN

Il nous a toujours réservé le meilleur accueil quand nous lui avons parlé de ce travail et s'est intéressé avec bienveillance aux problèmes que sa réalisation nous posait.
Nous le remercions d'avoir accepté d'être un de nos juges et le prions de croire en notre respectueuse gratitude.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Agrégé TRAEGER

Il nous a confié ce travail, et nous a guidé au cours de sa réalisation. Nous souhaitons de tout coeur ne pas l'avoir trop déçu.
Nous avons la chance de faire partie de son équipe de travail, et nous avons pu apprécier à maintes reprises ses qualités humaines.
Sa précision et la profondeur de ses connaissances, son honnêteté intellectuelle et son activité infatig able sont un modèle pour tous les membres de son service.
Nous le remercions pour tout ce que nous lui devons et l'assurons de notre dévouement reconnaissant.

A NOS CONFERENCIERS D'EXTERNAT

Messieurs les Docteurs PUTELAT - MAITRE-PIERRE - DELAHAYE - PELLET - PICAUT - MEGARD

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

EXTERNAT

Monsieur le Professeur DUFOURT (in memoriam)
Monsieur le Docteur GIRAUT Radiologue des Hopitaux
Monsieur le Professeur DECHAUME
Monsieur le Professeur Agrégé CLAVEL (in memoriam)
Monsieur le Professeur Agrégé JEUNE
Monsieur le Professeur Agrégé TRAEGER

A MESSIEURS LES PROFESSEURS

WERTHEIMER

CROIZAT

BRUN

VACHON

GOMIN

A MESSIEURS LES PROFESSEURS AGREGES

MICHAUD

GUINET

J. PERRIN

Ils ont eu l'amabilité de nous confier leurs malades.

A MONSIEUR LE DOCTEUR SITE

Nous le remercions pour son aide amicale, il a bien voulu s'intéresser à la partie théorique et mathématique de notre travail.

A MES AMIES

et en particulier aux Docteurs M.SITE, C. LOUISOT M. BRUHAT et O. PERRIN.

A MADEMOISELLE M.C. PIFFAUT

dont nous apprécions quotidiennement l'aide dévouée

INTRODUCTION

Parmi les différentes étiologies de l'hypertension artérielle maligne chez l'homme, il est maintenant classique de considérer comme responsable, dans certains cas, une lésion rénale unilatérale par ischémie secondaire à une sténose de l'artère rénale ou d'une de ses branches. Les travaux expérimentaux de GOLDBLATT (16-17) en ont fait la preuve : une ischémie rénale artificiellement provoquée entraîne l'apparition d'une hypertension artérielle, d'abord réversible, puis définitive.

Cette cause rénale doit être recherchée dans certaines hypertensions dont l'origine est méconnue.

YENDT et ses collaborateurs, dans un groupe de 125 hypertendus répondant à certains critères d'évolutivité ont découvert 13 cas d'anomalies de l'artère rénale. POUTASSE, considérant 104 cas d'hypertension artérielle comprenant :

- des sujets jeunes sans antécédents ou cause apparente d'HTA,
- des sujets présentant une augmentation brutale de leur chiffre tensionnel,
- des sujets ayant, à l'U.I.V. une inégalité de volume des deux reins,

met en évidence 30 cas d'hypertension dus à une lésion rénale uni ou bilatérale.

Les données relatives à la valeur fonctionnelle du rein des animaux en état d'hypertension expérimentale (celle-ci étant consécutive à l'ischémie du viscère) sont relativement peu importantes et n'établissent pas de façon définitive l'importance exacte du déficit (s'il existe) du rein lésé. Les résultats publiés sont parfois contradictoires : le comportement du rein vis à vis de l'eau et du sodium normal pour STANLER et MINIMI (43) serait altéré pour d'autres auteurs.

Pour BLAKE et ses collaborateurs, une constriction, même minime de l'artère rénale suffit à réduire le débit urinaire et l'excrétion du sodium, sans diminution mesurable de la filtration glomérulaire. BRAUN, MENENDEZ, (4) FRIEDMAN, THRICKE et HARDWICK (15) pensent que les animaux hypertendus répondent à une surcharge sodée par une excrétion plus intense que les témoins.

D'après EZROW et SAPIRSTEIN (13) la rétention sodée serait une conséquence indirecte d'une augmentation de l'élimination de l'eau par le rein.

Il est donc logique de penser à retrouver une ischémie rénale par les désordres qu'elle peut entraîner quant à la valeur fonctionnelle du rein qu'elle atteint ; d'autant plus que les méthodes d'exploration classiques de la fonction rénale n'apportent en l'occurence que des arguments minimes ou inexistants. L'urographie peut être entièrement normale, la valeur fonctionnelle globale des deux reins non modifiée.

L'artériographie des artères rénales pourra faire la preuve d'une sténose ou d'une malformation vasculaire.

Le cathétérisme séparateur permettra de recueillir des urines issues de chaque rein et d'en juger la valeur fonctionnelle.

Le but de ce travail est donc d'essayer de confirmer la valeur des tests fonctionnels qui ont été considérés comme caractéristiques d'une ischémie rénale, et aussi d'essayer d'en trouver d'autres peut-être plus valables.

Nous envisagerons tour à tour :

- la technique clinique de ce cathétérisme,
- les dosages que nous avons pratiqués et les méthodes employées,
- le calcul et l'étude critique des résultats,
- les observations des 26 malades qui nous ont été confiés,
- les conclusions que nous en avons tirées et l'apport diagnostic justifiant sa mise en oeuvre dans certains cas d'hypertension où une cause rénale peut être envisagée. En effet, la notion certaine d'une ischémie rénale et la mesure de la valeur fonctionnelle de chaque rein n'ont pas qu'un intérêt théorique, mais aussi thérapeutique :

  - néphrectomie, ou, ressource plus récente d'une chirurgie moins agressive,
  - greffe plastique remplaçant le fragment de vaisseau anormal,
  - anastomose spléno-rénale supprimant l'ischémie,

permettent dans ces cas, l'espoir d'une guérison de la cause hypertensive et des lésions évolutives malignes qui en découlent.

T E C H N I Q U E S U T I L I S E E S

Pour préjuger de la valeur fonctionnelle de chaque rein il nous a paru intéressant de connaître pour chaque rein et au cours de périodes strictement comparables :

- le volume d'urines issu en une minute,
- l'excrétion des électrolytes :
  - chlore (Cl)
  - sodium (Na)
  - potassium (K)
- l'osmolarité,
- la filtration glomérulaire,
- le flot plasmatique,
- la clearance de l'urée,
- la réabsorption maximum du glucose.

Nous verrons tour à tour :

- la préparation du malade,
- la mise en place des sondes urétérales et vésicales,
- les différents temps de l'épreuve,
- le protocole adopté.

A - TECHNIQUE DE L'EPREUVE

a) Préparation du malade -

Nous avons pratiqué cette épreuve chez des sujets à jeun, mis aux antibiotiques urinaires dans les vingt-quatre heures précédant et les quarante-huit heures suivant le cathétérisme,

- n'ayant reçu aucun traitement diurétique ou hypotenseur,
- n'étant pas soumis à un régime déchloruré,
- n'ayant pas eu d'artériographie dans les trois jours.

Nous faisons boire au malade 600 à 800 millilitres d'eau, et pratiquer une thérapeutique sédative dans l'heure qui précède la mise en place des sondes (1 ampoule de DOLOSAL).

b) Mise en place des sondes -

Ces sondes sont de calibre aussi important que possible (n° 10 au moins, n° 12 si possible), elles sont montées dans chaque uretère sur une distance de 15 centimètres. Une sonde vésicale est installée dans le même temps.

Après un délai de trente à quarante minutes destiné à lever un spasme éventuel des uretères l'épreuve proprement dite commence :

c) Temps de l'épreuve -

Elle consiste :

- à recueillir les urines qui s'écoulent de chaque sonde dans des intervalles de temps exactement déterminés,

- à injecter au sujet par voie intra-veineuse :

  - l'hyposulfite de soude ($S_2 O_3 Na_2$
  - l'acide para-amino-hippurique (PAH)
  - le glucose

qui permettront, par des dosages sanguins et urinaires, de calculer les clearances de ces différents corps et d'entretenir une diurèse suffisante au cours de l'épreuve.

Les perfusions se font dans une veine du pli du coude, au moyen de perfuseurs type BRAUN-MELSUNGEN qui permettent de régler la vitesse d'injection à un centimètre cube par minute.

Les prises de sang se font à l'autre bras, grâce à un trocard de gros diamètre (16/10 de préférence) mis en place au début et laissé en permanence jusqu'à la fin du cathétérisme.

Les quantités de $S_2O_3Na_2$ et de PAH injectées en deux temps

- dose de charge,
- dose d'entretien,

ont été calculées de manière à maintenir un taux plasmatique inférieur à

- 60 milligrammes pour l'hyposulfite / 100 ml.
- 7 milligrammes pour le PAH / 100 ml.

La quantité de glucose (sérum glucosé hypertonique à 30 %) est ajustée suivant le poids et la taille du malade pour élever la glycémie à 5 ou 6 grammes par litre en vingt minutes.

d) Nous indiquons ci-après le protocole que nous avons adopté, les temps étant sujets à des modifications, de même que les doses de produits injectés suivant les conditions dans lesquelles se font les prélèvements et suivant le sujet considéré.

Nous appellerons :

- U les échantillons d'urines,
- S les échantillons de sang prélevés sur héparine,
- G les échantillons de sang prélevés sur fluorure de Na pour les glycémies.

Dans un premier temps nous recueillons des urines dites "urines témoins" qui nous permettront la mesure du débit urinaire, et le dosage des électrolytes avant les éventuelles perturbations apportées par les perfusions.

Dans un second temps, après une prise de sang témoin, nous commençons les perfusions.

TEMPS EN MINUTE

0 U°_{T} échantillons recueillis par les trois sondes -rein droit -rein gauche -vessie

10 U'_{T} " " "

20 U''_{T} " " "

---

0 injection intra-veineuse du mélange $S_2O_3Na_2$ 12 gr
PAH 1 gr
eau distillée 100 ml.
glucose 100 ml.

10 puis perfusion d'une même solution au rythme de 1cc./mn

23 S_1

25 U_1

30 S_2

35 U_2

37 S_3

45 U_3

de la quarante-cinquième minute à la cinquante-cinquième injection IV de 300 à 500 ml. de sérum glucosé hypertonique à 30 %

58 $S_4 - G_1$

60 U_4

65 $S_5 - G_2$

68 U_5

76 U_6

80 $S_6 - G_3$

84 U_7

90 $S_7 - G_4$

92 U_8

Les échantillons d'urines sont immédiatement mesurés et centrifugés s'il existe une hématurie résultant de l'installation des sondes.

Un hématocrite supérieur à 1 % impose des corrections des électrolytes urinaires, le plasma alors présent apportant une perturbation non négligeable. La quantité de plasma contenue dans l'échantillon doit être calculée et les électrolytes plasmatiques déduits des électrolytes urinaires.

De plus le taux du potassium ne peut être retenu, l'hémolyse éventuelle des globules rouges entraînant la libération du potassium intra-cellulaire. Ces corrections n'ont en fait que de très rares applications, mais ne doivent surtout pas être négligées dans les cas où l'urine d'un seul uretère est hémorragique (8).

CALCUL ET ETUDE CRITIQUE DES RESULTATS

Nous envisagerons dans ce chapitre les éléments apportés par cette épreuve et leur valeur.

-valeur des concentrations dans les urines séparées,
-valeur du calcul des volumes urinaires provenant de chaque rein,
-dosage et calculs des clearances et du TmG,
-les renseignements apportés par ces mesures,
-le retentissement éventuel de la prémédication faite à nos malades.

a) Concentration des urines séparées

Nous recueillons donc pour chaque période donnée trois échantillons d'urines, que nous appellerons :

V_D :volume des urines issues de la sonde urétérale droite

V_G :volume des urines issues de la sonde urétérale gauche

V_V :volume des urines issues de la sonde vésicale.

Pour chacun de ces échantillons nous déterminons la concentration c. d'une même substance ; soit

$c._D$

$c._G$

$c._V$

Les concentrations $c._D$ et $c._G$ ne représentent, en raison des fuites variables d'urines qui se produisent autour des sondes urétérales et s'écoulent dans la vessie, la concentration réelle de l'urine sécrétée par le rein, que si cette concentration est stable au cours de la période.

Cette condition est réalisée dans les périodes témoins du début alors que le rein est au repos, et qu'il n'existe aucun facteur extérieur qui puisse provoquer un changement de la concentration des urines. Ainsi la concentration du sodium peut être considérée comme valable durant toute la période témoin, dans les urines issues des sondes urétérales.

L'utilisation de plusieurs périodes témoins permet en outre le calcul d'une moyenne d'élimination des ions sodium.

Mais étant donné les perfusions pratiqué s pendant les autres périodes de l'épreuve, les concentrations urinaires peuvent varier ; il nous a donc paru

nécessaire de réduire au maximum les périodes de récolte des urines et de réduire les fuites urinaires autour des sondes urétérales ; ce qui le plus souvent n'est que partiellement réalisable. Le calcul des volumes urinaires réellement excrétés par chaque rein en une minute est donc nécessaire.

b) Calcul des volumes urinaires effectivement sécrétés par chaque rein

Cet élément nous est indispensable pour le calcul des clearances séparées.

I - Méthode de correction

Il faut évaluer, dans les urines vésicales, les quantités issues des reins droit et gauche.

Nous appellerons :

D volume des urines issues du rein droit et ayant coulé dans la vessie.

G volume des urines issues du rein gauche et ayant coulé dans la vessie.

V_v volume des urines recueillies par la sonde vésicale pendant la période considérée.

c_D concentration de la substance de référence dans les urines droites.

c_G concentration de la même substance dans les urines gauches.

c_V concentration de la même substance dans les urines vésicales.

Pour un intervalle de temps donné nous écrirons :

$$V_v = D + G$$

$$c_V \times V_v = c_D \times D + c_G \times G$$

puisque les urines vésicales sont un mélange des urines droites et gauches.

$$G = V_v - D$$

$$c_V \times V_v = c_D \times D + c_G (V_v - D)$$

$$D = \frac{V_v (c_V - c_G)}{c_D - c_G}$$

Ainsi peut être calculé D, volume provenant du rein droit et ayant filtré autour de la sonde. Par différence le volume G d'urines provenant du rein gauche et ayant filtré autour de la sonde est connu. Ajoutés aux volumes respectifs recueillis à l'extrémité des sondes urétérales, ils nous permettront de connaître les quantités d'urines respectivement sécrétées par chaque rein en une minute.

II - Valeur de cette équation

Ce mode de correction est-il valable dans tous les cas ?

A - Si la concentration de la substance de référence ne varie pas pendant la période considérée l'application de cette formule de calcul est valable quelque soit la quantité d'urines qui filtre autour des sondes, même si elle varie d'un instant à l'autre.

Exemple numérique :

A chaque instant nous admettons que la quantité totale d'une substance accumulée dans la vessie est égale à la somme des quantités de substances apportées par l'écoulement des urines autour des sondes urétérales.

Soit :

$$V_V \times c._V = D \times c._D + G \times c._G$$

Nous supposons que les concentrations uréiques en grammes °/°° sont égales pour $c._D$ à 3
pour $c._G$ à 6

et ne varient pas pendant l'intervalle de temps T que nous divisons en périodes P les plus courtes possibles :

Pendant la période P_1 il coule 5 ml. autour de la sonde droite
3 ml. autour de la sonde gauche

Pendant la période P_2 il coule 10 ml. " " droite
2 ml. " " gauche

Pendant la période P_3 il coule 4 ml. " " droite
7 ml. " " gauche

Pendant la période P_4 il coule 6 ml. autour de la sonde droite
2 ml. " " gauche.

Donc pendant le temps T il a coulé :

25 ml. autour de la sonde droite
14 ml. autour de la sonde gauche.

Les concentrations $c._D$ et $c._G$ sont celles mesurées dans les urines recueillies directement par les sondes urétérales droite et gauche.

La quantité d'urines vésicales est de 39 ml. et la concentration de l'urée y est de 4,07 g °/°°.

$$\frac{(5 \times 3 + 3 \times 6) + (10 \times 3 + 2 \times 6) + (4 \times 3 + 7 \times 6)}{39}$$

$$+ \frac{6 \times 3 + 2 \times 6}{39}$$

En appliquant la formule :

$$D = \frac{V_V \ (c._V - c._G)}{c._D - c._G}$$

Nous obtenons :

D = 25 ml.
G = 39 - 25 = 14 ml.

B - Si les concentrations des urines varient pendant une période, le calcul ainsi fait ne sera valable que si la concentration mesurée dans l'urine recueillie à l'extrémité de la sonde urétérale est identique à la concentration moyenne de l'urine ayant filtré dans la vessie autour des sondes ;cela ne serait que s'il filtrait toujours la même quantité autour de la sonde, ce qui n'est sans doute pas.

On ne peut donc effectuer les calculs de corrections des volumes urinaires qu'en se basant sur une substance dont la concentration est pratiquement constante au cours de l'épreuve de manière que la concentration dosée dans l'urine recueillie à l'extrémité de la sonde urétérale soit identique à celle de l'urine ayant passé autour de la sonde jusque dans la vessie.

III - Validité de nos explorations fonctionnelles séparées.

1 - Validité de la substance de référence.

A / Pour effectuer nos calculs des volumes D et G, ayant coulé autour de chaque sonde et dont la somme représente le volume d'urines vésicales, il fallait une substance de référence dont la concentration urinaire ne varie pas pendant les différents temps de l'épreuve.

- période I dite témoin
- période II après injection de l'hyposulfite de Na et du PAH en solution.
- période III après injection de sérum glucosé hypertonique.

Nous avons considéré comme substance de référence :

- l'urée pour la période II,
- l'urée et le glucose pour la période III.

Nous avons dressé les tableaux suivants, qui représentent :

tableau I : concentration de l'urée dans l'urine de chaque sonde, dans les échantillons U_2 - U_3
tableau II : taux de variation entre ces valeurs.
tableau III : concentration de glucose dans l'urine de chaque sonde, pour les échantillons U_5 - U_6 - U_7 - U_8
tableau IV - maximum de variation entre ces concentrations pour chaque urine.

A première vue ces variations nous paraissent acceptables et les résultats définitifs des épreuves ont permis de les considérer comme valables.

Mais il paraissait indispensable de connaître la marge de différence, entre les concentrations, qui pouvait être tolérée afin que les explorations restent valables.

C'est pourquoi nous avons ébauché un calcul des erreurs faites au cours de l'exploration séparée des deux reins.

B / Erreur due aux dosages.

Nous avons fait sur chacun de nos dosages une erreur absolue égale à 0,01 g °/°°, mais nous avons opéré sur des dilutions d'urines $\frac{1}{x}$ qui sont :

le 1/25ème - le 1/50ème pour les dosages d'urée,
le 1/200ème pour les dosages du glucose.

TABLEAU I - CONCENTRATION UREIQUE DES SONDES URETERALES

S. D. : Sonde Droite
S. G. : Sonde Gauche

		U_2	U_3			U_2	U_3			U_2	U_3
1	S. D. S. G.	6, 75 5, 50	6, 50 5	9	S. D. S. G.	4, 75 6, 25	5 7	17	S. D. S. G.	2, 40 2, 80	3, 80 3, 80
2	S. D. S. G.	3, 75 4, 25	3, 75 4, 50	10	S. D. S. G.	2 1, 60	3 1, 50	18	S. D. S. G.	4, 80 -	4, 10 2, 10
3	S. D. S. G.	5, 75 6, 50	7 8, 25	11	S. D. S. G.	3, 80 4	3, 35 4	19	S. D. S. G	0 12, 6	9, 30 12, 15
4	S. D. S. G.	3, 60 3, 20	4, 90 4, 60	12	S. D. S. G.	1, 60 1, 05	2, 60 0, 90	20	S. D S. G.	5, 50 5, 45	5, 30 5, 15
5	S. D. S. G.	6, 75 6, 25	6 7, 25	13	S. D. S. G.	13, 70 9, 40	11, 20 10, 40	21	S. D. S. G.	3 4, 40	1, 20 5, 80
6	S. D. S. G.	2 1, 2	2, 2 0, 8	14	S. D. S. G.	11, 50 12, 30	8, 60 8, 80	22	S. D. S. G	4, 70 1, 10	1, 50 5
7	S. D. S. G.	9, 60 6, 60	9, 20 6, 40	15	S. D S. G.	2, 20 4, 10	2, 80 4, 40	23	S. D S. G	3 5	4, 90 7, 45
8	S. D. S. G.	3, 75 5	4, 25 7, 50	16	S. D. S. G.	5, 30 2, 60	7, 20 3, 30	24	S. D S. G.	3 2, 90	3, 10 4, 25
								25	S. D S. G.	1, 15 1, 10	1, 20 1, 10
								26	S. D S. G	2, 25 10	1, 25 9, 25

N°	Côté Droit	Côté Gauche
1	0,25	0,50
2	0	0,25
3	1,25	1,75
4	1,30	1,40
6	0,20	0,40
7	0,40	0,20
9	0,25	0,75
10	1	0,10
11	0,45	0
12	1	0,15
13	0,50	1
15	0,60	0,30
16	0,30	0,80
18	0,70	-
19	-	0,45
20	0,20	0,30
21	1,30	1,40
22	0,20	0,60
23	1,90	2,45
24	0,10	1,35
25	0,05	0
26	1	0,75

TABLEAU II

TABLEAU III - CONCENTRATION EN GLUCOSE DES URINES ISSUES DES SONDES URETERALES

		U_5	U_6	U_7	U_8			U_5	U_6	U_7	U_8
4	S. D. S. G.	29, 2 29, 2	26, 6 27, 6	26, 8 26	28, 2 27, 2	17	S. D. S. G.	29, 4 31, 8	27 30, 4	25, 6 27, 4	24 26, 4
6	S. D. S. G.	22, 2 22, 8	25, 2 20, 8	24 18, 4	26 21, 2	18	S. D. S. G.	18, 2 13, 4	22, 8 21	19, 6 17, 8	16, 4 15, 6
7	S. D. S. G.	34 34	30, 8 32, 2	34, 4 32, 6	34, 6 32, 6	19	S. D. S. G.	17, 6 -	22, 2 43	26 43, 6	21, 6 41, 8
10	S. D. S. G.	31, 4 32, 2	35, 2 30, 8	34 31, 4	34, 4 29, 6	20	S. D. S. G.	20, 5 18, 9	19, 7 17, 7	18, 2 18, 6	16, 5 17, 2
11	S. D. S. G.	19, 6 21, 8	20, 8 22, 2	21, 2 23		21	S. D. S. G.	25, 6 30	24. 4 27	25, 2 29, 4	27, 4 29, 6
12	S. D. S. G.	37 22, 2	39, 6 28, 2	38, 8 27, 8	34, 8 28	22	S. D. S. G.	23, 4 23, 6	23 21, 4	20 21, 8	21, 4 19, 6
13	S. D. S. G.	54, 8 42	55, 2 38, 6	56, 2 37, 8	52, 2 36, 6	23	S. D. S. G.	20, 8 25, 9	23, 5 26	25, 5 27, 1	25, 1 26, 9
14	S. D. S. G.	35, 2 29, 2	32, 6 32, 2	32, 4 31, 6	32 30, 4	24	S. D. S. G.	25 27, 1	26, 3 29, 7	24, 4 28, 9	24, 3 29
15	S. D. S. G.	27, 4 38	25, 2 36, 6	24 36	23, 4 33	25	S. D. S. G.	44 41	41, 9 39, 8	42, 4 40, 2	41, 9 39, 1
						26	S. D. S. G.	27, 20 52, 2	23, 20 49, 6	20, 60 49, 4	22, 80 47, 8

N°	Nombre de corrections	Variation glucose g°/°°	Variation urée g°/°°
4	5 échantillons urinaires	2,9	-
6	3 échantillons urinaires	3,7	-
7	4 "	2,8	-
10	4 "	3,2	-
11	4 "	1,4	-
12	4 "	5,3	0,50
13	3 "	2,9	1,70
15	4 "	4,5	1
18	3 "	5	0,25
19	4 "	3,1	-
20	4 "	2,8	-
21	4 "	3	0,20
22	4 "	3,7	0,55
23	3 "	2,9	0,84
24	4 "	2,3	1,80
25	4 "	2	0,25
26	4 "	5,5	0,75

TABLEAU IV

L'erreur absolue Δ est donc pour chacune des concentrations véritables, compte tenu de la dilution, égale à

$$\Delta = \pm 0,01 \times x$$

exemple : urée dosée à 0,01 g °/°° près
dilution au 1/25ème
concentration véritable de l'urée urinaire déterminée à $\pm$ 0,25 g °/°°

C / Ces erreurs dues aux dosages étant ainsi connues, interviennent-elles dans la tolérance des variations des concentrations droite et gauche, que nous avons acceptées ?

- Dans certains cas la différence entre les 2 concentrations est inférieure à 2Δ. Donc compte tenu des erreurs expérimentales ces concentrations peuvent être considérées comme constantes. C'est ce qui a pu être constaté dans la majorité des cas.

- Dans d'autres cas la différence entre les concentrations est supérieure à 2Δ.

Il intervient vraisemblablement une variation réelle de la concentration et il s'agit de savoir dans quelle mesure nous pouvons accepter cette variation et appliquer notre formule de calcul.

Nous nous proposons, en reprenant un plus grand nombre d'explorations et en nous appuyant sur les vérifications cliniques, de déterminer expérimentalement la valeur d'un coefficient K Δ qui multiplié par 2 nous donnera une valeur limite de la différence des concentrations.

Nous pourrons alors appliquer notre formule de correction des volumes urinaires chaque fois que la différence entre les deux concentrations sera inférieure à K x 2Δ.

Lorsqu'il n'en sera pas ainsi nous n'aurons plus le droit de considérer que les concentrations demeurent constantes.

Dans les observations dont nous rendons compte, nous constatons que ces limites imposées théoriquement sont le plus souvent réalisées.

Nous avons éliminé d'emblée les observations :
-n° 3 - 8 - 14 - 17 où les volumes d'urines vésicales étaient très grands par rapport aux volumes issus de chaque sonde urétérale. Ce fait signant à lui seul la mauvaise valeur de l'épreuve.

- n° 5 où la sonde vésicale mal mise en place n'a pas permis de recueillir les urines ayant coulé autour des sondes urétérales.

I - Validité des corrections de volumes.

Nous faisons sur la détermination des valeurs D et G une erreur due à l'erreur faite sur les dosages des concentrations, dans les urines, de la substance de référence ; ces termes intervenant au numérateur et au dénominateur de la formule que nous utilisons.

$$D = V_v \frac{c_v - c_g}{c_D - c_g}$$

L'erreur sur D que nous appellerons ΔD est égale à

$$(1)\quad \Delta D = V_v \frac{(c_D - c_G)\ (c_v - c_G) - (c_v - c_g)\ (c_D - c_G)}{(c_D - c_G)^2}$$

$$(2)\quad \frac{\Delta D}{D} = \frac{(c_D - c_G)\Delta(c_v - c_G) - (c_v - c_G)\Delta(c_D - c_G)}{(c_D - c_G)\ (c_v - c_G)}$$

Cette formule de l'erreur sur D (formule 1), et donc sur G nous permet de mettre en évidence :

- le rôle de la grandeur du volume V_v
- l'intervention des différences de concentrations c_D, c_G, c_v.

L'erreur sur D et G sera d'autant plus petite que :

- V_v sera petit
- $c_D - c_G$ sera grand
- nos techniques de dosage seront les meilleures possible

Nous chercherons à améliorer ce fait :

- en faisant la dilution la plus faible possible, compatible avec les méthodes de dosages utilisées.
- en essayant de trouver une substance de référence permettant un dosage direct sur l'échantillon.

D'autre part dans l'évaluation du volume réel d'urines excrétées par chaque rein, l'erreur faite sur D et G sera d'autant plus négligeable que les volumes V_D et V_G recueillis par lessondes urétérales seront grands.

En conclusion :

dans l'interprétation des résultats d'une exploration fonctionnelle séparée des 2 reins nous devrons toujours tenir compte :

- du volume vésical recueilli. Plus il sera petit, plus l'erreur absolue sur D et G sera petite.
- des volumes recueillis par lessondes urétérales. Plus ces volumes seront grands, plus l'erreur relative sur le volume réellement excrété par chaque rein (V_D + D et V_G + G), c'est à dire

$$\frac{\Delta D}{V_D + D} \quad \text{sera faible.}$$

- des concentrations de la substance de référence.

Nous nous proposons dans un prochain travail de préciser ces données et de calculer à l'aide de multiples exemples les marges d'erreurs que nous pouvons nous permettre pour que cette exploration soit à l'abri de toute critique, et que l'erreur faite sur la détermination des volumes réellement sécrétés par chaque rein soit la plus petite possible.

Mais nous considérons que les résultats retenus dans ce travail sont valables et que la marge d'erreur qui les entache est inférieure aux variations des coefficients retenus pour caractériser les différents types d'atteinte rénale que nous voulions mettre en évidence.

c) Calcul des fonctions séparées.

Connaissant le volume/minute réellement excrété par chaque rein, nous avons pu dans nos différentes épreuves, calculer :

- la clearance de l'hyposulfite de soude ($S_2 O_3 Na_2$),
- la clearance de l'acide para-amino-hippurique (PAH),
- la clearance de l'urée,
- la réabsorption maximum du glucose (TmG).

Pour chaque calcul de clearance nous avons appliqué la formule :

$$\text{clearance} = \frac{\text{Concentration urinaire}}{\text{Concentration sanguine}} \times \text{volume urinaire par minute}$$

ceci pour chaque période minutée de recueil des urines.

I - Technique de dosages

- L'urée a été dosée par la méthode à l'uréase, les ions ammonium formés étant dosés par mesure de l'intensité de la coloration obtenue avec le réactif de Nessler (Colorimètre U 56 Electro-synthèse).

- Le glucose sanguin et urinaire par la méthode de DORCHE, MATHIAN, AVENTURIER, (LYON PHARMACEUTIQUE - 1951, 5, 139).

- Il nous a paru nécessaire de préciser ici les techniques employées pour les dosages de l'hyposulfite de Na
de l'acide para-amino-hippurique.

Nous nous sommes inspirés pour les réaliser des techniques publiées dans le livre de J. HAMBURGER, A. RICKEWAERT (Nouveaux procédés d'exploration fonctionnelle du rein).

DOSAGE DE $S_2O_3Na_2$

I - REACTIFS NECESSAIRES

Tungstate de Na 10 % dans H_2O
SO_4H_2 N 2/3
ClH 2 N
Iodure de K 10 % dans H_2O
Iodate de K N 1/100
$S_2O_3Na_2$ N 1/100

II - DEFECATION DU SANG

plasma : 3 ml.
H_2O : 24 ml.
tungstate de Na : 1,5 ml.
SO_4H_2 : 1,5 ml.

} Après agitation filtrer sur filtres sans cendres.

Si les urines sont albumineuses même défécation, ajouter aux urines 1 goutte de PSP.
1 goutte de Na OH N pour neutraliser au rouge.

III - REACTIONS POUR LE SANG ET LES URINES

Cf. tableau n° IV

IV - CALCULS

U. est exprimé en ml. de la solution N/100 de $S_2O_3Na_2$ présents par ml. d'urines. On prend les différences entre le chiffre de $S_2O_3Na_2$ utilisé pour les urines témoins et les chiffres utilisés pour les échantillons d'urines ; pour ramener au ml. d'urine on multiplie cette différence par 2 (prise d'essai : 0,5 ml.)

S est exprimé en ml de la solution N/100 de $S_2O_3Na_2$ présents par ml. de plasma. On prend pour les différentes valeurs de S. la différence entre la quantité de $S_2O_3Na_2$ utilisée pour la prise de sang témoin et les différents échantillons de sang.

URINES.

	$U_{Témoin}$	U_2	$U_{3etc...}$
URINES	0,5 ml	0,5	0,5
10_3 K N 1/100	10 ml	10	10
I K 10 %	2 ml	2	2
ClH 2N	1 ml	1	1

Titrer par $S_2O_3Na_2$ N 1/100
Ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon avant la décoloration.

SANG.

	$S_{Témoin}$	S_1	$S_{2etc...}$
FILTRAT	10 ml	10	10
10_3 K N 1/100	10 ml	10	10
ClH 2N	2 ml	2	2
	Attendre	10 minutes	
IK 10 %	1 ml	1	1

TABLEAU IV

DOSAGE DU PAH

I - REACTIFS NECESSAIRES

Solution de PAH à 6 γ/g par ml		
ClH	1,2 N	
Nitrite de Na en sol. aqueuse	0,1 %	Conserver au froid
Sulfamate de NH_4 "	0,5 %	
Réactif IV de Tréfouel*	0,1 %	Préparer extemporanément
SO_4Zn	10 %	Solutions ajustées l'une sur
NaOH	2 %	l'autre en présence de phénolphtaléine.

II - DEFECATION DU SANG

plasma	2 ml	
H_2O	14 ml	Après agitation filtrer
SO_4Zn	2 ml	sur filtre sans cendres
NaOH	2 ml	

III - REACTIONS POUR LE SANG ET LES URINES

cf. tableau n° IV

IV - CALCULS

Etablir la courbe d'étalonage sur papier millimétré.

U. est exprimé en γ/ml d'urines. On lit sur la courbe d'étalonage les valeurs trouvées pour les différents échantillons d'urines. On tient compte des dilutions d'urines pour revenir à la teneur en ml.

S. est exprimé en γ/ml de plasma. On lit sur la courbe des valeurs des différents échantillons. On multiplie par 5 pour ramener au ml de plasma. (prise d'essai de 0,2 ml)

* Chlorhydrate N - α naphtyl N' diéthyl propylène diamine.

SOLUTIONS ETALONS

	Témoin	1	2	3	4	5
Solution PAH 6 γ/ml	0	0,5	1	1,5	2	2,5
H_2O	5 ml	4,5	4	3,5	3	2,5
Quantités en γ PAH correspondantes	0	3	6	9	12	15

DOSAGES

	GAMME ETALON					PLASMA			URINES		
	T	1	2	3	4 etc	S_T	S_1	S_2 etc	U_T	U_2	U_3 etc
Solution étalon PAH	0	0,5	1	1,5	2						
H_2O	5	4,5	4	3,5	3	3	3	3	4	4	4
Filtrat Plasma						2	2	2			
Urines diluées									1	1	1
ClH 1,2 N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bien agiter. Homogénéiser ; sans boucher avec le doigt										
NO_2Na en 2-3 minutes	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Bien agiter. Homogénéiser...										
Sulfamate NH_4 en 2-3 mn	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Bien agiter...										
Trefouel, en décalant de 30 secondes entre chaque tube.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Bien agiter...										

TABLEAU VI

Mesurer l'absorption à l'électrophotomètre dans le vert (longueur d'onde 530 mμ) les mesures étant effectuées de 30 secondes en 30 secondes, 25 minutes après l'addition du réactif IV de Tréfouel dans chaque tube ; tous les tubes étant restés à l'obsurité pendant ce temps.

II - CALCULS DES DIFFERENTES FONCTIONS

Ils se font, pour les clearances de l'hyposulfite de Na et du PAH en appliquant la formule déjà précitée :

$$C = \frac{U}{S} \times V$$

V étant le volume d'urines émises en une minute.
U étant la concentration urinaire. } de la même substance.
S étant la concentration sanguine. }
concentrations exprimées dans le même système d'unités.

Il est utile pour connaître S correspondant à une certaine période urinaire de tracer la courbe d'évolution du taux sanguin de chaque substance et d'y déterminer la concentration au temps correspondant au milieu de la période urinaire considérée.

Il faut ajouter pour le calcul de la clearance de l'hyposulfite de Na un facteur de correction dû à la technique de dosage employée et qui implique d'écrire :

$$C = \frac{U}{S} \times V \times 8$$

Pour le calcul du TmG (technique de GOVAERTS)

Il faut de la même façon tracer la courbe d'évolution de la glycémie, en fonction des valeurs obtenues au moment des différentes ponctions veineuses.

Nous déduirons ensuite de cette courbe les glycémies existant aux temps $U_1 + \frac{T}{2}$ des périodes urinaires de durée T (entre U_1 et U_2). Ainsi nous pouvons tracer la courbe des excrétions glucosées urinaires par minute en fonction de la glycémie.

Si nous déterminons les effets d'une élévation de la glycémie :

- sur le débit urinaire/minute de glucose UV.
- sur la quantité de glucose réabsorbée en une minute T_G

nous voyons que :

- aux bassesconcentrations plasmatiques (G. inférieur au seuil minimum) l'élimination urinaire du glucose est nulle.

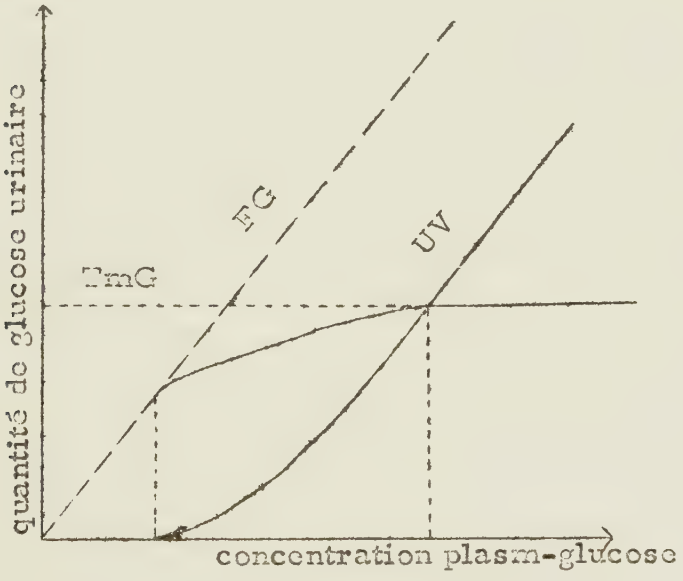
- aux hautes concentrations plasmatiques (G. supérieur au seuil maximum) la quantité de glucose réabsorbée par les tubes en une minute devient fixe.

A ce moment là la courbe des éliminations urinaires devient une droite parallèle à celle qui représente la quantité de glucose filtrée par les glomérules. (filtration glomérulaire F x taux de glycémie G)

L'élimination urinaire/minute du glucose devient égale à la quantité de glucose flitrée par minute diminuée d'une certaine quantité constante réabsorbée qui est le TmG.

La détermination graphique de cette valeur est donc facilement réalisable.

La valeur du TmG est normalement égale à 350 mg/minute pour la masse rénale totale.



d) Les renseignements apportés par la mesure de ces valeurs -

Les mesures ainsi effectuées conduisent à la connaissance de la clearance de l'hyposulfite de Na, de la clearance de l'acide para amino-hippurique et du TmG, et au calcul des rapports qui en dérivent.

1/ Signification de la clearance de $S_2O_3Na_2$

Pour la plupart des auteurs, cette clearance peut être assimilée à la clearance de l'inuline et apporte en pratique des résultats comparables à cette dernière mesure. Ainsi pouvons nous chiffrer la filtration glomérulaire.

Cette mesurevalable sur un rein sain l'est-elle encore sur un rein anormal, c'est à dire dans le cadre clinique qui nous intéresse (HTA par lésion rénale unilatérale), sur un rein partiellement ou totalement ischemié, ou sur un rein hypotrophique par anomalie congénitale ou par pyélonéphrite ?

Il semble, que sauf les cas où existent des lésions rénales extrêmement importantes avec un remaniement histologique considérable, la clearance de $S_2O_3Na_2$ puisse représenter la filtration glomérulaire. L'ischémie rénale globale ou partielle ne parait pas devoir modifier la signification de cette mesure et ce n'est qu'en présence de lésions très importantes que l'on peut supposer voir se produire une rétrodiffusion de l'hyposulfite de Na à travers des tubes lésés (SMITH) ce fait entachant d'erreur la mesure.

Il faut cependant bien garder en mémoire qu'une éventuelle réduction de la filtration glomérulaire ainsi mise en évidence peut représenter aussi bien un trouble fonctionnel qu'une bésion organique. Seul le contexte (masse rénale visible sur l'urographie, ponction biopsie) permettra de rapporter cette réduction de la filtration à sa véritable cause.

II/ Signification de la clearance du PAH

La clearance de l'acide para amino-hippurique représente sur un rein sain la valeur du flot plasmatique rénal. Ce n'est que lorsque le rein est très lésé que l'extraction tubulaire s'éloigne beaucoup de 90 % et que cette clearance perd alors de sa signification (REUBI).

Dans le cadre clinique qui nous intéresse ici et en présence d'une hypotrophie simple du parenchyme rénal, il parait logique de lui conserver sa signification, bien que l'interprétation ait à tenir compte d'une possibilité d'erreur.

L'ischémie rénale (par sténose des gros troncs ou des branches de division) modifie-t-elle l'extraction de l'acide para amino-hippurique par les cellules tubulaires rénales ? Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de documents permettant de répondre à cette question. Les résultats rapportés plus loin et qui correspondent assez bien avec ce que l'on pouvait attendre permettent de considérer que la clearance du PAH mesure le flot plasmatique même en présence d'une ischémie. Une certitude ne pourrait être apportée que par la mesure dans un tel cas du coefficient d'extraction par cathétérisme de la veine rénale.

III/ Signification du TmG

La mesure de la "masse de réabsorption du glucose" est une valeur intéressante à connaître car elle est une indication précise de la masse fonctionnelle rénale, c'est à dire du nombre de néphrons à fonctions complètes, glomérules et tubes étant fonctionnels.

Cette capacité de réabsorption du glucose ne paraît pas devoir être modifiée par une ischémie partielle comme elle l'est quand existe une sténose des grosses branches artérielles. Mais là encore nous manquons de documents pour l'affirmer en toute certitude.

L'intérêt de la mesure du TmG dans les explorations fonctionnelles séparées est la mise en évidence d'une diminution de la "masse fonctionnelle" rénale. Alors que la diminution de la filtration glomérulaire et du flot plasmatique dépendent directement de la sténose et restent indépendants de l'atrophie rénale, la mesure du TmG apporte une indication sur l'importance de cette dernière sans préciser toutefois s'il s'agit d'une hypotrophie réversible ou définitive.

IV/ Signification des rapports dérivés

Les rapports dérivés de la mesure de ces différentes fonctions rénales paraissent théoriquement d'un grand intérêt et un des buts de ce travail était de le vérifier.

La fraction de filtration FF (filtration / flot plasmatique)

représente la fraction du flot plasmatique rénal ayant filtré au niveau du glomérule. Ce rapport, normalement de 0,19 - 0,20 doit rester voisin du chiffre normal en cas d'ischémie pure, filtration glomérulaire et flot plasmatique étant modifiés dans le même rapport.

Les rapports filtration / TmG, flot plasmatique / TmG

doivent permettre d'apprécier la part du trouble fonctionnel (diminution de la filtration et du flot plasmatique) et de l'hypotrophie rénale dans la réduction des fonctions du rein lésé.

Le rapport flot plasmatique rénal FPR / TmG parait particulièrement intéressant à étudier car il traduit l'irrigation rénale rapportée à l'unité de masse fonctionnelle : il doit permettre de détecter une ischémie même segmentaire$

e) Les mesures de ces fonctions sont-elles affectées par les conditions de préparation des malades ?

Nous avons tenu à vérifier que l'emploi d'une ampoule de DOLOSAL IM. ne modifiait pas de façon majeure nos résultats.

En effet, il est établi que les anesthésiques, les barbituriques et les analgésiques peuvent entraîner une réduction du débit urinaire par minute ; ceci étant dû à une augmentation de la réabsorption liquidienne au niveau des tubules rénaux.

Les dosages faits avant et après injection de DOLOSAL semblent en fait très superposables :

	Na	K	Cl	Volume ur./M
avant DOLOSAL				
U2	122	29,5	111	30 ml/15 m
U3	119	29	117	31 ml/ 15 m
après DOLOSAL				
" 15 m	121	29,5	117	24 ml/ 15 m
" 30 m	119,5	28,5	117	32 ml/ 15 m

De plus, il est probable que l'effet du DOLOSAL quant à son action rénale est atténué au moment où commence l'épreuve, soit environ deux heures après injection.

Enfin, il s'agit de résultats comparatifs entre les deux reins, ils sont soumis tous les deux à l'action éventuelle du DOLOSAL et ont toute chance de réagir de la même façon à cette injection.

Ces mesures plus comparatives qu'absolues ont un autre intérêt : elles suppriment certainement la cause d'erreur dûe à l'éventuel spasme urétéral provoqué par la mise en place des sondes.

Si malgré le délai entre l'installation des sondes et le début de l'épreuve ce facteur peut encore avoir une influence, la perturbation qui doit être voisine au niveau des deux reins n'entache en rien les résultats comparatifs que nous obtenons.

OBSERVATIONS

Obs. n°1 - M. Ta... 50 ans (n° 2 235)

Malade adressée dans le service par le Pr. FROMENT pour hypertension et bilan rénal.

A.H. - père hypertendu, mort à 60 ans d'un ictus.

A.P. - dans l'enfance : RAS.

Histoire actuelle - se plaint de troubles "cardiaques" depuis longtemps, à type de palpitations et de douleurs prédordiales. Consulte pour cela en 1955. La T.A. est alors trouvée à 16/9. En 1957, T.A. 16/9.

En mai 1959, apparition de céphalées et de troubles visuels ; hospitalisation au pavillon N : T.A. 22/14 Albuminurie + Un traitement hypotenseur est entrepris, mais, en février 1960, la tension systolique est à 25 et il entre dans le service.

A l'entrée - bon E.G. petits troubles visuels, céphalées occipitales fréquentes. Examen clinique normal , mis à part l'examen cardiaque qui montre un souffle systolique de pointe. T.A. 23/14
urée : 0,35
F.O. : rétinite hypertensive TACR : 80
albuminurie : 0,05 g/24 h. permanente.

U.I.V. : diminution de volume du rein D. (par comparaison avec un cliché de juin 1959). Rein G. normal.

Artériographie : sténose de l'artère rénale droite, à 2 cm de l'origine.

P.B.R. - lésions relativement peu intenses de néphroangiosclérose bégnine.

Cathétérisme séparateur n° 1 - Correction des volumes urinaires valable

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	64	125
débit urinaire/minute	0,42	3,37
clearance $S_2O_3Na_2$	29,4	134,8
clearance PAH	125	400

les débits urinaires/minute sont donnés en ml, les clearances en ml/minute, le TmG en mg/minute, l'azotémie en gr/litre.

Obs. n° 2 - M. Ca ... 58 ans (n° 2 694)

Malade hypertendu, présentant une artérite des membres inférieurs par obstruction iliaque et fémorale (Pav. G.)
adressé dans le service pour un bilan rénal complet.

A.H. : mère hypertendue.

A.P. : appendicectomie à 35 ans.

1947 : grande asthénie, sans cause retenue. T.A. non chiffrée à ce moment.
1957 : épisode identique avec vertiges, céphalées, troubles visuels La T.A. est alors trouvée à 27 et il existe une protéinurie.
Un traitement hypotenseur ramène la T.A. à 20 - 22. En septembre 1959, premiers signes d'une artérite oblitérante des membres inférieurs, avec claudication intermittente. Il est alors hospitalisé dans le service du Pr. WERTHEIMER où l'on découvre une obstruction iliaque et fémorale, ainsi qu'une oblitération partielle de l'artère rénale D. à l'artériographie. Le malade nous est alors adressé pour un bilan rénal.

A l'entrée - malade à l'état général médiocre.

Examen clinique : normal T.A. 16/10.

Pas de signes cliniques évoquant l'artérite rénale, pas de douleurs abdominales pas, d'hématurie.
urée : 0,47
albuminurie intermittente.
F.O. normal.

U.I.V. - petit retard d'élimination.
Très légère diminution de volume du rein droit.

Cathétérisme séparateur n° 2 -

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	80	80
débit urinaire/minute	1,7	1,6
clearance $S_2 O_3 Na_2$	62	61

Obs. n° 3 - Mme Ca... 54 ans (n° 2 949) -

Malade adressée dans le service pour albuminurie, hypertension avec céphalées et vertiges.

A.H. - RAS.

A.P. - A eu cinq enfants, pas de néphropathies gravidiques.

1948 - Thyroïdectomie pour Basedow.
1950 - Hystérectomie pour fibrome.
1954 - appendicectomie.

De 1954 à 1956, baisse progressive de l'état général, avec douleurs lombaires sourdes, continues, exacerbées par la fatigue. On découvre à ce moment-là une albuminurie.

Hospitalisation en 1956 - T.A. : 19/10.

albuminurie permanente - azotémie 0,40
UIV - rein droit plus petit, de volume réduit, calices renflés en boules.

Hospitalisation dans le service -

depuis quatre ans, même symptomatologie d'hypertension.
Examen clinique normal. T.A. : 22/15.

F.O. - thrombose de la veine centrale de la rétine, à droite. Artères de calibre légèrement rétréci, avec ébauche de croisement, à gauche. TACR 55.

Cathétérisme séparateur n° 3 -

Correction des volumes urinaires non valable.

- concentrations uréiques présentant des variations importantes.

- volumes vésicaux très grands.

Obs. n° 4 - M. Ce... 38 ans (n° 3 515)

Malade hospitalisé pour bilan d'une hypertension le 8-1-61

A.H. - RAS.

A.P. - 1958 - T.A. à 17-18 lors d'un examen systématique alors qu'elle était à 14-15 auparavant.

Histoire actuelle -

Céphalées fréquentes et épistaxis important en juillet 1960.
T.A. à 27.

Hospitalisation dans le service -

Signes fonctionnels minimes.
Examen clinique normal T.A. : 21/12
Urée : 0,40
Albuminurie intermittente
F.O. hyperhémie papillaire bilatérale ;TACR : 90.
UIV : rein en fer à cheval avec isthme parfaitement visible sur le rétro-pneumo péritoine.

Arthériographie - troncs artériels non sténosés, opacité homogène néphrographique sur les clichés tardifs, ce qui laisse soupçonner une vascularisation correcte.

Cathétérisme séparateur n° 4 -

Correction des volumes urinaires valable

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	145	133
débit urinaire/ minute	6,3	7,8
clearance $S_2 O_3 Na_2$	47	55
clearance PAH	173	251
Tm glucose	180	250
Rapport PAH/TmG	0,96	1
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /TmG	0,26	0,22
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ / PAH	0,27	0,21

Obs. n° 5 - M. Gu... 28 ans (n° 3 204) -

Malade adressé dans le service pour HTA et malformation rénale.

A.H. - Grand-mère , mère , tante hypertendues.

A.P. - 1945 - ablation d'un calcul urétral ayant entraîné une rétention d'urines, aucune manifestation lithiasique depuis.

Histoire actuelle -

En 1957 T.A. trouvée à 17 lors d'un examen de médecine du travail, alors qu'elle avait été normale jusque là.

En septembre 1960 T.A. à 19, albuminurie découverte par le médecin traitant ainsi qu'une malformation rénale à l'UIV.

Hospitalisation dans le service -

Bon état général.

Examen clinique normal - T.A. à 19/11.

Azotémie : 0,30
Albuminurie intermittente.
F.O. - discrets signes d'hypertension. TACR : 65.

UIV. - rein droit anormal, élimination légèrement retardée, taille ; sans être atrophique, plus petite qu'à gauche.
Calices à l'aspect un peu rétracté.

Artériographie : artère rénale droite de petit calibre, et présentant un rétrécissement au niveau de son origine.

P.B.R. gauche - atteinte vasculaire minime.
P.B.R. droite - néphro-angiosclérose maligne.

Cathétérisme séparateur n° 5 -

Echec de l'épreuve.

La sonde vésicale n'est pas en place au début de l'examen. Un volume urinaire très important est recueilli en fin d'épreuve par la sonde vésicale, et il ne permet pas de faire les corrections des volumes réellement issus de chaque rein. Seule peut être retenue la concentration sodique moyenne.

Rein droit : 127 meq °/₀₀
Rein gauche : 130 meq °/₀₀

Obs. n° 6 - Mme Fa... 49 ans (n° 3 415) -

Malade hospitalisée dans le service pour hypertension et albuminurie.

A.H. - RAS.

A.P. - Asthme depuis 20 ans.

Histoire actuelle -

En 1956 découverte systématique d'une hypertension à 17, sans albuminurie.
En janvier 1960 - T.A. systolique à 22 et apparition d'une albuminurie ; retrouvée en août 1960.

Hospitalisation dans le service -

Malade à l'état médiocre qui présente des signes de retentissement rénal, cardiaque, et oculaire. T.A. à 24/13.

Azotémie : 0,30
Albuminurie intermittente.
F.C. : signes d'artério-sclérose ; TACR : 80.

UIV - anomalies rénales droites :-petit retard fonctionnel
-rein de taille plutot petite très nettement inférieure à celle du rein gauche.

Artériographie : artère rénale gauche parfaite avec excellente vascularisation du rein.

L'artère rénale droite n'est pas visible et d'ailleurs on ne voit aucune branche artérielle dans le parenchyme rénal droit. Cependant l'imprégnation par le produit de contraste se fait au niveau de ce rein mais d'une manière plus lente et moins intense.

Cathétérisme séparateur n° 6 -

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	32	38
débit urinaire/minute	2,5	3,5
clearance $S_2 O_3 Na_2$	15	40
clearance PAH	183	308
Tm glucose	160	250
Rapport PAH/TmG	1,14	1,23
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/ TmG	0,10	0,16
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/ PAH	0,08	0,13

Obs. n° 7 - Mme Ca... 37 ans (n° 3 403) -

Malade adressée dans le service à cause d'une hypertension, le 8 décembre 1960.

A.H. - RAS.

A.P. - RAS.

Histoire actuelle -

Jusqu'en 1958 T.A. à 13.

En février 1960 apparition de céphalées violentes.
En mai 1959 T.A. à 20.
En février 1960 crise douloureuse abdominale évoquant une appendicite, T.A. à 18.
En octobre, la malade consulte à cause des céphalées persistantes, la T.A. est à 20, et une albuminurie est découverte.

Hospitalisation dans le service -

Bon état général ; T.A. : 20,5/14.
Azotémie : 0,35.
Albuminurie permanente.
F.O. : artères très rétrécies, mais de calibre régulier ; TACR : 55.

UIV - reins de volume normal et identique.
Artériographie : normale.
PBR - signes de néphro angio-sclérose bénigne.

Cathétérisme séparateur n° 7 -

Correction des volumes valable.
Volumes vésicaux faibles.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	207	130
débit urinaire/minute	3,80	3,90
clearance $S_2 O_3 Na_2$	34	33
clearance PAH	260	277
Tm glucose	220	250
Rapport PAH/TmG	1,18	1,10
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/TmG	0,15	0,15
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/PAH	0,13	0,12

Obs. n° 8 - Mme Qua 30 ans (n° 2 831) -

Malade adressée dans le service par le pavillon H bis pour un bilan d'hypertension.

A.H. - père hypertendu.

A.P. - RAS mis à part une pyélo-néphrite albuminurique, non hypertensive lors d'une première grossesse en 1950.

Histoire actuelle -

1956 - seconde grossesse ; apparition au sixième mois d'une hypertension à 17,5, qui persiste après l'accouchement.

1958 - épisode mal étiqueté, avec céphalées violentes et vomissements incoercibles. T.A. à 19.
Depuis, les céphalées sont très fréquentes et importantes.

Hospitalisation dans le service -

Bon état général ; T.A. à 23/11.
Azotémie : 0,40.
Albuminurie intermittente.
F.O. : normal ; TACR : 45

UIV - retard d'élimination des deux côtés, mais surtout à droite ; le rein droit parait plus petit que le gauche.

Artériographie : intégrité des deux artères rénales droites, le rein droit est nettement plus petit que le gauche sans être atrophique.
Existence d'un passage rapide du produit de contraste dans les voies urinaires qui se devinent dès le premier cliché. Cette artériographie est en faveur de l'hypothèse d'une pyélo-néphrite droite.

PBR gauche : rein normal.

Cathétérisme séparateur n° 8 -

Corrections des volumes urinaires impossible.

-concentration des substances de référence très variable
-volumes vésicaux très importants.

Obs. n° 9 - Melle Ru.... 24 ans (n° 3 144) -

Malade adressée dans le service pour HRTA maligne.

A.H. - RAS.

A.P. - A 12 ans érythème noueux traité par le stérogyl (1 à 2 ampoules par semaine pendant deux ans).

Histoire actuelle -

A 23 ans apparition de céphalées occipitales, violentes, de vertiges et de troubles visuels. T.A. alors découverte à 27/15.

La T.A. se maintient à 18 sous l'effet de différents traitements hypotenseurs.

Il y a deux mois douleurs lombaires violentes qui motivent son hospitalisation.

A l'entrée dans le service -

Etat clinique de la malade parfait - T.A. à 27/15.
Azotémie : 0,29.
Albuminurie intermittente.
F.O. - normal, TACR : 70.

UIV - Rein gauche de morphologie anormale, volume plus petit, aspect des calices plus grêle.

Tomographies de la loge rénale : rein gauche plus petit que le droit ; de plus , images de calcifications de l'aorte tout au long de son trajet.

Artériographie : rétrécissements sur le tronc de l'artère supérieure droite et semble-t-il au niveau de l'implantation des artères supérieures et inférieures gauches.

PBR droite : néphro angio-sclérose maligne.
PBR gauche : parenchyme relativement peu lésé, sans lésions irréversibles, sans sclérose glomérulaire et sans calcifications.

Cathétérisme séparateur n° 9 -

Correction des volumes urinaires valable

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq°/°°	116	128
débit urinaire/minute	0,72	0,79
clearance $S_2 O_3 Na_2$	26	32,5
clearance PAH	88	113

Obs. n° 10 - Mme Cre...24 ANS (n° 3 602).

Malade hospitalisée dans le service du Pr. GONIN et qui nous a été adressée pour un cathétérisme séparateur.

A.H. - RAS.

A.P. - Rhumatisme articulaire aigu dans l'enfance, rétrécissement mitral séquellaire.

3 grossesses très bien supportées.

Histoire actuelle -

Découverte fortuite il y a 3 ans d'une hypertension à 24 et d'une albuminurie.

Hospitalisation -

A cause d'une dyspnée d'effort importante et de troubles visuels à type de brouillards accompagnés de vertiges.

Azotémie : 0,20.
Albuminurie permanente.
F.O. - normal TACR supérieure à 100.

UIV - l'aire rénale gauche paraît plus petite que la droite.

Cathétérisme séparateur n° 10 -

Correction des volumes urinaires valable pour U_2, U_3 ; la période de diurèse osmotique sous perfusion de sérum glucosé hypertonique n'est pas retenue car les glycosuries sont très variables et les volumes recueillis par la sonde vésicale très grands.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	139	123
débit urinaire/minute	4	1,5
clearance $S_2 O_3 Na_2$	147	45
clearance PAH	335	145

Obs. n° 11 - Mme Ka ... (n° 3 510) -

Malade hospitalisée dans le service du docteur PERRIN pour bilan rénal. Elle nous est adressée pour un cathétérisme séparateur.

A.H. et A.P. - RAS.

En 1953 après un troisième accouchement, apparition d'une hypertension à 18.

En novembre 1960 lors d'une hémiplégie gauche T.A. à 25.

De plus albuminurie et pyurie sont retrouvés à de fréquents examens.

UIV - valeur fonctionnelle normale. Pas d'anomalies.

Cathétérisme séparateur n° 11

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq°/°°	76	72
débit urinaire/minute	7	6
clearance $S_2 O_3 Na_2$	45	49
clearance PAH	248	248
Tm glucose	110	130
PAH/ TmG	2,2	1,9
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/TmG	0,4	0,37
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/PAH	0,18	0,19

Obs. n° 12 - M. Be... 51 ans (n° 3 694) -

Malade adressé par le pavillon O pour bilan d'hypertension.

A.H. - père mort à 51 ans d'urémie.
mère morte à 62 ans avec une T.A. à 22.

A.P. - RAS. En 1954 et 1959, petits épisodes de cystite cédant rapidement aux antiseptiques urinaires.

La T.A. prise régulièrement chaque année à 14 - 15/7 est trouvée à 20, lors d'un accident du travail en octobre 1960. Il s'installe rapidement une hypoacousie gauche, des troubles visuels, puis des vertiges et des vomissements qui motivent son hospitalisation en mars 1961.

Dans le service, la T.A. est trouvée à 22/13,5.
azotémie : 0,35.
albuminurie intermittente.
F.O. : artères cuivrées, rétrécies TACR 100 à D.
80 à G.

L'UIV montre une minime différence de taille des deux reins, le droit étant légèrement plus petit que le gauche.

L'artériographie : artère rénale droite moins bien imprégnée mais qui se dessine et on ne peut affirmer un rétrécissement.

Cathétérisme séparateur n° 12 -

Correction des volumes urinaires valable. Petite variation des concentrations des substances de référence mais volumes vésicaux très faibles.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	246	247
débit urinaire/minute	3,8	6,2
clearance $S_2 O_3 Na_2$	57	79
clearance PAH	239	356
Tm glucose	85	130
Rapport PAH/TmG	2,8	2,7
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /TmG	0,67	0,60
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,15	0,22

Obs. n° 13 - M. Ni... 40 ans (n° 3 743 bis) -

Malade hospitalisé dans le service du Pr. GONIN et qui nous a été confié pour un cathétérisme séparateur.

A.H. - RAS.

A.P. - On aurait parlé de "gros coeur" au service militaire (?). La T.A. était à 14. Septembre 1960 : il présente une crise douloureuse de la FID (appendicite chronique ?) La T.A. est alors à 16, sans aucun signe fonctionnel. Décembre 60 : T.A. : 15,5.
En janvier 1961 : des céphalées importantes frontales et occipitales surviennent. T.A. : 22/11. Le malade est hospitalisé.

A l'entrée - bon état général. Examen clinique négatif. T.A. 20,5/11.
azotémie : 0,28.
albumine : traces
F.O. : artères de calibre sensiblement normal mais tortueuses.
Veines irrégulières TACR : 70 à D.
80 à G.

UIV - valeur fonctionnelle normale. Pas d'anomalies visibles.

Artériographie : sténose manifeste de l'artère rénale droite. Cette sténose siège à 1cm à peu près de l'aorte, une légère dilatation lui fait suite. De plus, sur des clichés plus tardifs, différence d'intensité d'imprégnation des deux néphrogrammes, le droit étant nettement moins intense que le gauche.
Intervention chez le Dr PERRIN.

Cathétérisme séparateur n° 13 -

Calculs de corrections valables. Volumes vesicaux très faibles.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	18	63
débit urinaire/minute	1,95	4
clearance $S_2 O_3 Na_2$	40	65
clearance PAH	153	242
Tm Glucose	150	175
Rapport PAH/TmG	1	1,4
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /TmG	0,26	0,37
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,26	0,26

Obs. n° 14 - M. Ba ... 45 ans (n° 1 409) -

Malade hospitalisé en 1958 pour une douleur lombaire droite post-traumatique et surtout une albuminurie massive.

A.P. - Aucun antécédent notable.

En 1958, découverte, lors d'un examen systématique d'une albuminurie isolée. Hospitalisation, T.A. 15/10.

Août 1960 : la T.A. est à 17/11 et on le considère comme une G.N. chronique. Mars 1961 : hospitalisation dans le service du Dr. VACHON. L'indication d'une angiographie est posée devant l'hypertension permanente.

azotémie : 0,40.
albuminurie permanente.
F.O. : artères relativement grêles mais de calibre régulier. TACR : 70.

UIV - reins de volumes égaux et de morphologie normale.

Angiographie : difficile à lire. L'artère rénale gauche est normale. L'artère rénale droite bifurque très vite mais parait normale. On aurait noté une diminution de la circulation capillaire au niveau du rein gauche, mais ceci semble difficile à retenir.

PBR. - néphroangiosclérose bénigne.

Cathétérisme séparateur n° 14 -

Correction des volumes urinaires impossible :
- concentrations des substances de référence variables.
- volumes vésicaux très importants.

Obs. n° 15 - M. Fe ... 34 ans (n° 3 695) -

Malade hospitalisé dans le service en mars 1961 pour une albuminurie.

Antécédents : rien de notable.

Février 1960 : hospitalisation pour appendicectomie. Pas d'albuminurie. Au début de 1961, douleurs lombaires bilatérales. Découverte, lors d'un examen de médecine du travail d'une albuminurie isolée. Hospitalisation.

azotémie : 0,38
albuminurie permanente.
F.O. : normal.

UIV - rein droit plus petit que le gauche et, malgré une T.A. normale on pense pousser plus loin le bilan : - cathétérisme séparateur
- artériographie.

Cathétérisme séparateur n° 15 -

2 seuls volumes urinaires sont à corriger ; (U2, U3) les concentrations uréiques le permettent. Pendant les autres périodes, les volumes vésicaux ont été pratiquement nuls.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/₀₀	131	143
débit urinaire/minute	2	2,3
clearance $S_2 O_3 Na_2$	19,6	38
clearance PAH	111	251
Tm glucose	70	125
Rapport PAH/TmG	1,6	2
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/TmG	0,28	0,30
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,17	0,15

Obs. n° 16 - Mme So... 64 ans (n° 4 020) -

Malade adressée par l'intermédiaire du service du Dr PERRIN où elle avait été envoyée par le service du Pr VACHON pour une hypertension avec hématurie, et diminution d'élimination de PSP.

UIV - Retard d'élimination à gauche mais pas de lésions visibles.

Cathétérisme séparateur n° 16 -

Correction des volumes urinaires valable.

La perfusion de sérum glucosé hypertonique n'a pu être faite étant donné l'âge de la malade et le très mauvais état de ses veines.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/₀₀	216	120
débit urinaire/minute	1,1	1,1
clearance $S_2O_3Na_2$	51	32
clearance PAH	265	159

Obs. n° 17 - M. Le ... 50 ans (n° 3 839) -

Malade hospitalisé dans le service du Pr. BRUN pour une crise d'oedème aigu du poumon. Il présente une hypertension à 20 depuis trois ans, avec une insuffisance cardiaque dominant le tableau clinique.

UIV - rein droit de volume inférieur à celui du rein gauche.

F.O. : hypertension de l'artère centrale de la rétine et hémorragies.

Cathétérisme séparateur n° 17 -

Correction des volumes urinaires impossible. Les sondes urétérales n° 8 utilisées étaient de trop petit calibre et les urines ont été presque entièrement recueillies par la sonde vésicale ; d'autre part il a existé une hématurie très importante tout au long de l'épreuve.

Obs. n° 18 - Mme Pe ... 60 ans (n° 3 879) -

Malade hospitalisée en mai 1961 dans le service pour un bilan d'hypertension.

A.P. : RAS.

A 52 ans, épisode de douleurs lombaires non étiqueté.
A 53 ans, ménopause et apparition d'une hypertension.
La T.A., à 14 en octobre 1953 est à 23 en avril 1954. La tension se stabilise ensuite entre 17 et 20 et s'accompagne de signes fonctionnels : céphalées, brouillard visuel.
En mars 1961, oedèmes des membres inférieurs, dyspnée intense et albuminurie qui n'avait jamais été trouvée jusque là.

Hospitalisation assez bon état général. T.A. 19/10.

En outre, maladie de WALDENSTROM certaine.
azotémie : 0,60.
albuminurie importante.
F.O. normal.

UIV - rein gauche atrophique.

P.B.R. - à droite : glomérulo-néphrite subaigue proliférative diffuse.

Cathétérisme séparateur n° 18 -

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	33	29
débit urinaire/minute	2,5	2,3
clearance $S_2O_3Na_2$	20	12
clearance PAH	210	143
Tm Glucose	130	75
Rapport PAH/TmG	1,6	1,9
Rapport $S_2O_3Na_2$ /TmG	0,15	0,16
Rapport $S_2O_3Na_2$ /PAH	0,09	0,08

Obs. n° 19 - M. Ma... 37 ans (n° 1 896) -

Malade hospitalisé dans le service en mars 1959 pour un bilan d'hyperténsion et d'albuminurie.

A.P. RAS. Appendicectomie à 12 ans.
Lors d'une visite systématique, découverte d'une albuminurie et d'une hypertension à 20,5/11.

Hospitalisation, on note une diminution du volume du rein D. à l'UIV qui est mauvaise. Une nouvelle UIV montre des reins normaux. Sous l'effet du traitement hypotenseur, la TA se stabilise à 17.
Jusqu'en mars 1961 le malade travaille sans accuser de nouveaux troubles. A cette époque recrudescence des signes fonctionnels et la TA est à 21.

Hospitalisation dans le service du professeur GONIN.

azotémie : 0,50
albuminurie intermittente
FO : RAS

Artériographie - anomalie indiscutable du rein droit. Sur les premiers clichés injection en bec de flûte de l'artère rénale droite puis remplissage en aval avec conservation d'une angulation très probablement pathologique.

Cathétérisme séparateur n° 19

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	35	48
débit urinaire/minute	0,63	2,62
clearance urée	16	42

les clearances de $S_2O_3Na_2$, PAH n'ont pu être calculées car il y a eu une erreur dans les doses d'injection de ces substances. Les volumes urinaires ont pu être corrigés de façon valable.

Obs. n° 20 - Melle Br... 17 ans (n° 3 994)

Malade adressée dans le service pour un bilan d'hypertension.

A.H. : RAS.

A.P. : HRTA à 18 découverte lors d'un examen systématique

Histoire actuelle : en janvier 1961 la T.A. étant retrouvée à 19/12 et elle est hospitalisée.

Bon état général.

azotémie : 0,36
albuminurie : 0
F.O. normal mais TACR élevée à 70 80.

UIV - rein gauche plus petit que le rein droit, et il existe une élimination gauche moins bonne qu'à droite.

Artériographie : Artères rénales qui paraissent normales. Il y en a 2 à gauche qui ne paraissent pas présenter de rétrécissement.

P.B.R. - gauche : Rein normal.

Cathétérisme séparateur n° 20 -

Vdumes vésicaux assez importants mais correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	228	174
débit urinaire/minute	6,2	4
clearance $S_2 O_3 Na_2$	58	37
clearance PAH	413	167
Tm Glucose	160	130
Rapport PAH/TmG	2,58	1,28
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /TmG	0,36	0,28
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,14	0,22

Obs. n° 21 - Mr Po... 46 ans (n° 4 067) -

Malade hospitalisé dans le service en juillet 1961 pour un bilan d'hypertension.

A.H. - RAS.

A.P. - RAS, si ce n'est une appendicectomie dans l'adolescence.
Il y a 2 ans, lors d'une visite médicale d'usine, la T.A. systolique est à 18-19. Le bilan rénal est alors négatif.

La T.A. s'élève malgré les traitements hypotenseurs à 22-24 en 1960 et il apparait une albuminurie.

Histoire actuelle : Depuis un mois déclin de l'état général ; céphalées occipitales très violentes et T.A. trouvée à 24/14.

A l'entrée - signes cardiaques d'ischémie surcharge.

azotémie : 0,47.
albuminurie permanente.
F.O. : rétinite hypertensive ; TACR : 100.

UIV - Reins de taille égale, plutôt petits, avec un léger retard de secrétion.

Artériographie : ne montre pas une injection parfaite mais on peut affirmer cependant :

- des lésions artérielles diffuses au niveau de l'aorte et des iliaques,

- l'artère rénale droite est normale et le bord de l'aorte en regard est rectiligne,

- l'artère rénale gauche n'est pas normale, sur 2 cm environ près de son origine elle est mince, ses bords sont irréguliers, encochés, puis au-delà le calibre est nettement plus gros. En regard de la naissance de cette artère le bord aortique est irrégulier, ce qui correspond sûrement à une plaque d'athérome comme on en voit sur la radio simple au niveau des iliaques.

Cathétérisme séparateur n° 21 -
Concentrationsdes substances de référence un peu différentes mais les volumes recueillis par la sonde vésicale sont très faibles.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	23	13
débit urinaire/minute	3	3
clearance $S_2 O_3 Na_2$	22	19
clearance PAH	162	161
Tm Glucose	150	130
Rapport PAH/TmG	1,08	1,23
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/Tm G	0,14	0,14
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,13	0,11

Obs. n° 22 - Melle Ja... 20 ans (n° 4 085)

Malade qui est adressée dans le service pour un bilan d'hypertension.

A.H. A.P. - RAS.

En mai 1961, lors d'un examen systématique la T.A. est trouvée à 25.

Hospitalisation -

azotémie : 0,37
albuminurie intermittente.
F.O. normal.
bon état général.

UIV - Reins anormaux - les calices supérieurs et moyen du rein droit, le rein droit, le bouquet caliciel supérieur gauche sont anormaux, dilatés, avec des calices au contact du cortex. Le rein gauche est plus petit que le rein droit, les uretéres ne sont pas dilatés, l'uretère droit est coudé.

Artériographie : Troncs des artères rénales normaux, Pas d'atrophie, pas d'altérations, pas de sténose. Les reins prennent sur les clichés tardifs un aspect polylobé. A droite 2 lobes de taille sensiblement égale qui sont tous les 2 très bien irrigués ; à gauche le rein parait présenter de petits lobes, le supérieur étant le plus important ; le lobe inférieur parait le moins bien vascularisé.
Il n'y a pas de branches artérielles de division irriguant chaque lobe comme du côté droit. Le rein gauche parait de plus petite taille.

Cathétérisme séparateur n° 22 -

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq°/°°	36	30
débit urinaire/minute	4,2	2,9
clearance $S_2O_3Na_2$	45	35
clearance PAH	300	202
Tm Glucose	175	140
Rapport PAH/TmG	1,2	1,5
Rapport $S_2O_3Na_2$/TmG	0,25	0,25
Rapport $S_2O_3Na_2$/PAH	0,15	0,14

Obs. n° 23 - Mme Re... 41 ans (n° 3 926) -

Malade hospitalisée en juin 1961 pour un bilan d'albuminurie.

A.H. - lithiase rénale chez la mère.
HRTA du père.

A.P. - 1940 appendicectomie
crises de coliques néphrétiques bilatérales avec émission de calculs ; pas de récidive franche mais depuis douleurs lombaires permanentes.

1957 - poussée hypertensive et albuminurie au cours d'une grossesse ; accouchement d'un enfant mort-né.

Histoire actuelle -

Depuis cet accouchement HRTA permanente avec céphalées violentes.
Bon état général, T.A. à 19,5/12.
azotémie : 0,37.
albuminurie intermittente.
F.O. : artères rigides, cuivrées,
signe du croisement ++

UIV - Rein droit anormal, plus petit que le gauche ; bassinet atone et calices un peu rétractés évoquent des séquelles de pyélonéphrite.

Artériographie normale -

P.B.R. droite : néphro-angio-sclérose bénigne.

Cathétérisme séparateur n° 23 -

Correction des volumes urinaires valable.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/..	71	60
débit urinaire/minute	2,4	4
clearance $S_2 O_3 Na_2$	25	45
clearance PAH	103	217
Tm Glucose	100	170
Rapport PAH/Tm G	1,03	1,27
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /Tm G	0,25	0,26
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /PAH	0,24	0,20

Obs. n° 24 - Mme Fo... 31 ans (n° 4 281) -

Malade adressée par le docteur PERRIN, dans le service pour une hypertension.

A.H. - plusieurs membres de la famille présentent des HRTA (grand-parents paternels et maternels oncle et tante maternels).

A.P. - typhoïde à 16 ans.

En 1950, lors de l'examen prénuptial T.A. normale, pas d'albuminurie. En 1951, au troisième mois d'une grossesse, découverte d'une T.A. élevée et d'une albuminurie.
Accouchement au huitième mois d'un enfant mort-né après une crise d'éclampsie.

Histoire actuelle : Depuis 1951 et malgré différents traitements hypotenseurs paroxysmes d'hypertension fréquents à 30 avec céphalées et vomissements.
En avril 1961 le caractère anormal de l'U.I.V. et la présence de BK dans les urines motivent l'hospitalisation.

A l'entrée - malade amaigrie, asthénique.
T.A. : 22/15
azotémie : 0,31
albuminurie intermittente.
F.O. : HRTA avec artères dures, brillantes de calibre à peu près normal. Ecrasement des veines au croisement. TACR : 65.

UIV - Rein ectopique pelvien gauche apparemment normal.
à droite urétéro-hydronéphrose ; sténose de l'uretère pelvien.

Cathétérisme séparateur n° 24 -

Corrections des volumes urinaires valables; de plus les volumes d'urines recueillies par la sonde vésicale sont très faibles.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	52,5	46
débit urinaire/minute	2,10	3,50
clearance $S_2 O_3 Na_2$	18,5	38,5
clearance PAH	86	204
Tm Glucose	90	115
Rapport PAH /TmG	0,95	1,77
Rapport $S_2 O_3 Na_2$ /TmG	0,20	0,33
Rapport $S_2 O_3 Na_2$/ PAH	0,21	0,18

Obs. n° 25 - Mr Ba... 24 ans (n° 4 735) -

Malade hospitalisé dans le service du Dr PERRIN et qui nous a été adressé pour un cathétérisme séparateur.

A_1H_1 et A_1P_1 : RAS.

Il s'agit d'un jeune homme qui présente une hypertension isolée à 17/10 sans aucun signe d'accompagnement.

UIV - Rein gauche plus petit que le droit, un peu bosselé dans sa partie externe, avec un calice supérieur étiré. Rein polylobé.

Artériographie -

artères rénales normales. Pas d'anomalies de vascularisation. On retrouve la concavité du bord externe du rein gauche.

Cathétérisme séparateur n° 25 -

Volumes urinaires non corrigés car il ne passe pratiquement pas d'urines autour des sondes urétérales.

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/°°	262	283
débit urinaire/minute	2,88	0,85
clearance $S_2O_3Na_2$	55	20,7
clearance PAH	403	139
Tm Glucose	110	88
Rapport PAH/ TmG	3,66	1,63
Rapport $S_2O_3Na_2$/Tm G	0,50	0,24
Rapport $S_2O_3Na_2$ /PAH	0,11	0,14

Obs. n° 26 - M. Ch... 51 ans (n° 4 682) -

Malade hospitalisé dans le service du Pr GONIN pour un bilan d'hypertension artérielle. Il nous est adressé pour un cathétérisme séparateur.

A.F. - mère décédée à 40 ans, des suites d'un ictus.
pas de syndrome hypertensif dans la fratrie.

A.P. - En avril 1960 thyroïdectomie pour goître avec amaigrissement persistant et dystonie.

Histoire actuelle -

HTA sévère à 24/11,5 avec angor coronarien, évoluant depuis 5 ans, de découverte fortuite, mais dont on ne peut pas dire la date d'ascension.

Etat général moyen.
Angor d'effort certain. Signes de surcharge à l'ECG.
Pas de signes fonctionnels d'HTA.

T.A. : 24/11,5
Urée : 0,38
F.O. : vaisseaux irréguliers et tortueux. Pas de signe du croisement. Pas d'hémorragies. Léger oedème du côté nasal de la papille aux 2 yeux.
TACR : 50.

UIV - Rein gauche de petite taille, très inférieure à celle du rein droit qui paraît hypertrophique. Pas de différence d'imprégnation.

Artériographie : Sténose indiscutable, incomplète des premiers centimètres de la rénale gauche avec une dilatation importante en aval.

Cathétérisme séparateur n° 26 -

	Rein droit	Rein gauche
élimination Na meq °/₀₀	101	20,7
débit urinaire/minute	6	1,2
clearance $S_2O_3Na_2$	47,5	28
clearance PAH	219	132
Tm Glucose	300	150
Rapport PAH/Tm G	0,73	0,88
Rapport $S_2O_3Na_2$ /TmG	0,15	0,18
Rapport $S_2O_3Na_2$ /TmG	0,21	0,21

DIFFICULTES DE LA METHODE

Il s'agit malgré tout d'une épreuve difficile et qui n'est pas toujours bien supportée.

L'installation des sondes est souvent douloureuse et le fait de les laisser à demeure pendant 2 à 3 heures, délai de l'examen, est pénible.

C'est pour ces raisons que nous avons préféré faire pratiquer au malade une piqûre de DOLOSAL IM, car les douleurs, l'agitation et même les vomissements, que nous avons pu observer et qui sont néfastes à la bonne marche de l'épreuve ont été beaucoup moins fréquents.

Nous pensons aussi qu'il est important de donner à ces malades 600 à 800 ml. d'eau à boire une heure avant l'épreuve. En effet il semble que chez ces individus au jeûne complet depuis la veille la diminution du débit urinaire/ minute soit aussi un facteur d'échec. Il faut bien obtenir un débit spontané égal ou supérieur à 2 ml./ minute.

Nous pouvons citer le cas d'un cathétérisme séparateur qui a été fait à une malade sans aucune préparation ; il a été extrêmement mal supporté d'une part, et ininterprétable d'autre part ; la mise en place correcte des sondes avait été impossible à cause des réactions douloureuses de la malade et la récolte des échantillons urinaires peu abondants très difficile.

Il faut donc que le malade soit bien préparé pour que la mise en place de sondes de gros calibre soit facile et réalisable.

Dans les 26 cas que nous avons rapportés nous avons 5 examens pour lesquels nous ne pouvons donner de résultats satisfaisants :

- il s'agit 4 fois (n° 3 - 8 - 14 - 17) de cathétérismes faits avec des sondes de trop petit calibre (n°8) ; les volumes urinaires issus des sondes urétérales sont alors minimes et la collection des urines sécrétées se fait presque entièrement dans la vessie.

- un échec (n° 5) est dû à une mauvaise mise en place de la sonde vésicale. La correction de cette mise en place entraîne à la fin de l'épreuve l'écoulement d'un grand volume d'urines vésicales et aucun calcul de correction ne peut être fait.

Nous avons eu dans un cas (n° 6) une erreur dans la désignation des sondes urétérales droite et gauche ; ce qui a exigé un nouvel examen de contrôle. En effet le cathétérisme séparateur indiquait des valeurs fonc-

tionnelles de chaque rein opposées à celles que laissaient prévoir l'urographie intra-veineuse et l'artériographie. Il y a eu lieu dans ce cas d'intervertir les résultats obtenus.

Nous avons eu dans trois cas une poussée infectieuse après le cathétérisme. Il s'agissait des premières épreuves faites. Depuis l'institution d'antiseptiques faits systématiquement la veille, le jour, et le lendemain de cette épreuve nous n'avons plus eu d'ennuis de ce genre.

Les phénomènes douloureux se sont le plus souvent estompés dès le lendemain de l'épreuve ; nous avons toujours veillé à ce que les malades boivent de façon abondante dès la fin du cathétérisme.

Les petites hématuries qui ont pu avoir lieu en cours d'épreuve ont disparu dans les deux jours.

Compte tenu d'une bonne préparation des malades et de la mise en place correcte des sondes urétérales de calibre aussi gros que possible le cathétérisme séparateur est relativement bien supporté et n'a jamais entraîné d'ennuis majeurs.

ANALYSE DES RESULTATS

Nous avons représenté dans un tableau récapitulatif les résultats des cathétérismes que nous avons effectués.

Dans un premier temps (tableau A) :
nous avons groupé les résultats, en valeur absolues, des différentes fonctions étudiées pour chaque épreuve et nous y avons inclu les moyennes de variation de ces fonctions.

Dans un second temps (tableau B) :
nous avons fait figurer les pourcentages de variations de chaque fonction pour le rein malade, en faisant précéder ce pourcentage du signe - s'il s'agit d'une diminution, du signe + s'il s'agit d'une augmentation. Le chiffre de référence étant la valeur trouvée pour le rein sain.

ex : -25 % signifie qu'il existe une diminution de la fonction considérée du côté du rein malade par rapport au rein sain.

Nous avons mis en évidence dans ce tableau les valeurs extrêmes des pourcentages pour chaque fonction étudiée.
Les valeurs indiquées correspondent :

- à des meq par litre pour le Na
- à des ml par minute pour le débit urinaire
- à des ml par minute pour les clearances
- à des mg par minute pour le Tm glucose
- à des milliosmoles par litre pour les osmolarités.

Nous avons classé nos observations en cinq groupes :

- groupe I : ischémie globale certaine
  - image artériographique certaine.
  - vérification opératoire.

- groupe II : ischémie segmentaire
  - vérification sur la pièce opératoire.

- groupe III : atteinte rénale unilatérale certaine
  - image radiologique, le plus souvent urographique.

- groupe IV : valeurs des deux reins comparables, normales ou non.

- groupe V : discussion d'une ischémie sur l'image artériographique.

TABLEAU A

DIAGNOSTIC	côté de la lésion	Obs.	Na		V		FG		FPR		TmG		Osm.		FPR/TmG		FG/TmG		FG/PAH	
			D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
ISCHEMIE	D	1	64	125	0, 42	3, 37	29, 4	134, 8	125	400	-	-	-	-						
GLOBALE	D	13	18	63	1, 95	4	40	65	153	242	150	175	523	454	1	1, 4	0, 26	0, 37	0, 26	0, 26
CERTAINE	D	19	35	48	0, 63	2, 62	-	-	-	-	-	-	398	632						
	G	26	101	20, 7	6	1, 2	47, 5	28	219	132	300	150	302	480	0, 73	0, 88	0, 15	0, 18	0, 21	0, 21
% de variation moyen / 4 cas			-56, 5		-73, 25		-52, 3		-47, 6		-32		+44		moyenne 0, 94		moyenne 0, 22		moyenne 0, 23	
ISCHEMIE SEGMENTAIRE	G	20	228	174	6, 2	4	58	37	413	167	160	130	600	582	2, 58	1, 28	0, 36	0, 28	0, 14	0, 22
% de variation / 1 cas			-25		-35		-35		-59		-19		-3		1, 28		0, 28		0, 22	
ATTEINTE	G	10	139	123	4	1, 50	147	45	335	145	-	-	423	369	-	-	-	-	-	-
RENALE	D	15	131	143	2	2, 3	19, 6	38	111	251	70	125	397	501	1, 6	2	0, 28	0, 30	0, 17	0, 15
UNILATERALE	G	16	216	120	1, 1	1, 1	51	32	269	159	-	-	656	433	-	-	-	-	-	-
	G	18	33	29	2, 5	2, 3	20	12	210	143	130	75	335	295	1, 6	1, 9	0, 15	0, 16	0, 09	0, 08
Pyélonéphrite	G	22	36	30	4, 2	2, 9	45	35	300	202	175	140	336	326	1, 2	1, 5	0, 25	0, 25	0, 15	0, 14
Atrophie	D	23	71	60	2, 4	4	25	45	103	217	100	170	343	380	1, 03	1, 27	0, 25	0, 26	0, 24	0, 20
	D	24	52, 5	46	2, 10	3, 50	18, 5	38, 5	86	204	90	115	307	309	0, 95	1, 77	0, 20	0, 33	0, 21	0, 18
	G	25	262	285	2, 88	0, 85	55	20, 7	403	139	110	85	607	546	3, 66	1, 63	0, 50	0, 24	0, 11	0, 14
" de variation / 8 cas			-16, 6		-32, 9		-46, 5		-48, 2		-31, 8		-12, 4		moyenne 1, 43		moyenne 0, 23		moyenne 0, 16	
VALEURS	D	2	80	80	1, 7	1, 6	62	61, 7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	4	145	133	6, 3	7, 8	47	55	173	251	180	250	401	389	0, 96	1	0, 26	0, 22	0, 27	0, 21
	-	7	207	130	3, 80	3, 90	34	33	260	277	220	250	496	366	1, 18	1, 10	0, 15	0, 15	0, 13	0, 12
COMPARABLES	G	9	116	128	0, 72	0, 79	26	32, 5	88	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	11	76	72	7	6	45	49	248	248	110	130	349	323	2, 2	1, 9	0, 41	0, 37	0, 18	0, 19
% de variation / 5 cas			-11, 2		-8, 8		-9, 1		-15, 2		-18, 3		-6, 6		moyenne 1, 39		moyenne 0, 26		moyenne 0, 18	
DISCUSSION	D	6	32	38	2, 5	3, 5	15	40	183	308	160	250	327	309	1, 14	1, 23	0, 10	0, 16	0, 08	0, 13
ISCHEMIE	D	12	246	247	3, 8	6, 2	57	79	239	356	85	130	427	396	2, 8	2, 7	0, 67	0, 60	0, 15	0, 22
	G	21	23	13	3	3	22	19	162	161	150	130	353	384	1, 08	1, 23	0, 14	0, 14	0, 13	0, 11
% de variation / 3 cas			-19, 3		-22		-35, 6		-24		-31		+6, 6							

x rein en fer à cheval

TABLEAU DES VALEURS ABSOLUES DES DIFFERENTES MESURES POUR CHAQUE REIN, ET POURCENTAGE DE VARIATION ENTRE CES DEUX VALEURS.

TABLEAU B

DIAGNOSTIC	Obs.	Na	V	FG	FPR	TmG	Osm.
ISCHEMIE GLOBALE CERTAINE	1	-50	-87	-78	-68	-	-
	13	-71	-50	-38	-36	-14	+15
	19	-25	-76	-	-	-	+58
	26	-80	-80	-41	-39	-50	+59
Valeurs extrêmes du % de variation entre les fonctions de chaque rein		-25 -80	-50 -87	-38 -78	-36 -68	-14 -50	+15 +59
ISCHEMIE SEGMENTAIRE	20	-25	-35	-35	-59	-19	- 3
ATTEINTE RENALE UNILATERALE	10	-11	-63	-67	-56	-	-12
	15	- 8	-13	-48	-53	-44	-20
	16	-44	0	-37	-40	-	-34
	18	-18	- 8	-40	-31	-42	-11
	22	-16	-36	-22	-33	-20	- 3
	23	-15	-40	-14	-52	-41	- 9
	24	-12	-10	-51	-57	-21	- 0,5
	25	- 9	-60	-63	-65	-23	-10
Valeurs extrêmes du % de variation		- 8 -44	- 0 -69	-22 -67	-31 -65	-20 -44	-0,5 -34
VALEURS COMPARABLES	2	0	0	0	-	-	-
	4	- 8	-19	-14	-31	-28	- 3
	7	-37	- 3	- 5	- 8	-12	-10
	9	- 6	- 8	-18	-22	-	-
	11	- 5	-14	- 8	0	-15	- 7
Valeurs extrêmes du % de variation		- 5 -37	-3 -19	- 5 -18	0 -31	-12 -28	- 3 -10
DISCUSSION ISCHEMIE	6	-15	-28	-62	-40	-36	+ 5
	12	0	-38	-29	-32	-34	+ 7
	21	-43	0	-16	0	-13	+ 8
Valeurs extrêmes du % de variation		- 0 -43	0 -38	-16 -62	0 -40	-13 -36	+ 5 +8

Le groupe V nous a paru intéressant à individualiser ; il représente les cas où les fonctions rénales sont :

- soit normales des deux côtés
- soit simultanément atteintes au niveau des deux reins.

Il nous a permis de discuter les résultats des autres groupes ; il apparait, chez ces sujets des variations non significatives qui sont dues

- à la différence qui peut exister physiologiquement entre les fonctions des deux reins,
- ou à la différence de l'intensité du processus pathologique qui atteint simultanément les deux parenchymes.

Nous obtenons des variations de :

- 11,2 % pour l'excrétion du Na
- 8,8 % pour le débit urinaire par minute
- 9,1 % pour la filtration glomérulaire
- 15,3 % pour le flot plasmatique

Nous rejoignons par ces chiffres les conclusions de HULET (23) qui admet, après avoir pratiqué 17 investigations de ce type chez des sujets normaux, comme seules significatives les variations supérieures à 15 %.

Les osmolarités moyennes observées dans trois cas sont comparables des deux côtés, la variation moyenne est de 6,6 %.

Ainsi il nous sera possible de considérer que des variations des fonctions rénales mesurées simultanément au niveau des deux reins, sont significatives si elles sont supérieures à 15 % et qu'elles traduisent alors une atteinte prédominante unilatérale.

A - Etude de l'ischémie rénale globale (atteinte d'un gros tronc)

Dans les cas I - 13 - 19 - 26 il existe une sténose de l'artère rénale dans ses premiers centimètres, signée par une image artériographique formelle.

Les malades 1 - 13 - 19 ont eu une intervention qui chaque fois a confirmé le diagnostic.

Les pourcentages de variations se chiffrent en moyenne à :

- 56,5 % pour l'excrétion du Na (valeurs extrêmes : -25, -80)
- 73,2 % pour le débit urinaire/min (" : -50, -87)
- 52,3 % pour la filtration glomérulaire (" : -38, -78)
- 47,6 % pour le flot plasmatique (" : -36, -68)
+ 44 % pour l'osmolarité (" : +15, +50)

La diminution de la filtration glomérulaire et du flot plasmatique permet d'apprécier le degré de sténose au niveau du rein atteint.

Si nous considérons la fraction filtrée, c'est à dire la quantité filtrée par rapport au flot plasmatique rénal global, elle est en moyenne de 0,23, soit pratiquement normale: la filtration et le flot plasmatique rénal sont diminués parallèlement du fait de la sténose qui porte sur un gros tronc. Il est à remarquer que dans les cas 13 et 26 où nous l'avons chiffré ce rapport FG/FPR est identique pour les deux reins.

Nous avons dans ces deux derniers cas (13 et 26) mesuré le TmG ; il est en valeur absolue peu atteint si nous le comparons à un chiffre normal moyen. Il prouve dans ces deux cas, puisqu'il mesure la masse fonctionnelle que cette dernière est pratiquement normale et qu'il n'existe pas au niveau de ces reins d'atrophie proprement dite.

Dans l'observation n° 26 l'interprétation est plus difficile : le rein sain parait être le siège d'une hypertrophie compensatrice modérée (TmG : 300 mg par minute)

Nous avons repris les études de MAHER (47), CONNOR (8), YEINDT (46), dans des cas identiques de sténose globale certaine et nous avons, dans un schéma, comparé leurs critères d'ischémie à ceux trouvés chez nos quatre malades.

	Na	V	FG	FPR	$\frac{FG}{FPR}$	Osm.	TmG	$\frac{FPR}{TmG}$	$\frac{FG}{TmG}$
MAHER CONNOR (9 cas) YEINDT (9 cas)	↓ 15%	↓ 50%	↓	↓	→	↑			
4 cas 1 13 19 26	↓ 56%	↓ 73%	↓	↓	→	↑ 44%	→	↓ < 1	↓

B - Critères de l'ischémie segmentaire

L'observation n° 20 en est un cas certain ; nous avons trouvé dans ce cas là des variations toujours supérieures à 15 % :

l'élimination du Na est diminuée de 25 %
le débit urinaire/minute " 35 %
la filtration glomérulaire " 39 %
le flot plasmatique rénal " 59 %

le TmG est pratiquement normal en valeur absolue
le rapport FPR/TmG est à 1,28

Ce rapport qui mesure l'intensité de l'ischémie par unité fonctionnelle est abaissé par rapport à celui du rein sain qui se chiffre à 2,58. Sa diminution moins importante que celle observée dans les cas d'ischémie globale signe l'ischémie segmentaire, moins considérable que la précédente.

Nous avons comme plus haut dressé le graphique des variations dans ce cas, comparativement aux données de la littérature.

	Na	V	FG	FPR	$\frac{FG}{FPR}$	Csm	TmG	$\frac{FPR}{TmG}$	$\frac{FG}{TmG}$
MAHER DUSTAN	↘	↓	↓	↓	→	→			
1 cas	↓ 25	↓ 35	↓ 35	↓ 59	→ 0,22	→ -3	→ 130	1,88 ↓	0,28 ↓

C - Dans les cas de lésion rénale unilatérale

soupçonnée sur l'urographie intra-veineuse, qu'il s'agisse d'atrophie ou de pyélonéphrite, les pourcentages de variations sont supérieurs à 15 %.

- 32,9 % pour le débit urinaire par minute
- 46,5 % pour la filtration glomérulaire
- 48,2 % pour le flot plasmatique rénal
- 31,8 % pour le TmG

Le TmG est abaissé dans les cas 15 -18 - 24 - 25, il prouve à lui seul la diminution de la masse fonctionnelle du parenchyme rénal du côté atteint.

Dans le cas 24 une diminution du rapport FPR/TmG parait signer, outre l'atteinte fonctionnelle, une ischémie partielle possible dans ce rein lésé.

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de statistique très précise pour ces cas mais nous avons pu, en réunissant les différents critères, dresser un tableau des variations des différentes fonctions et comparativement les variations moyennes trouvées dans nos huit cas.

	Ua	V	FG	FPR	$\frac{FG}{FPR}$	Csm.	TmG	$\frac{FPR}{TmG}$	$\frac{FG}{TmG}$
	→ ou ↗	↓	↓	↓	→ ou ↓	↓			
3 cas	→	↓ 32,9	↓ 44,9	↓ 48,9	↓	↓ 12,5	↓	→	↓

L'intérêt dans de tels cas serait de préciser s'il existe ou non une ischémie dans ces petits reins ; le rapport FPR/TmG doit être intéressant pour la détecter. L'analyse de nos observations paraît montrer l'existence d'un tel trouble fonctionnel dans certains cas seulement de ces reins atrophiques. Il est encore trop tôt pour statuer définitivement sur la valeur de ce rapport dans ces observations, mais nous pouvons nous demander si la certitude d'une ischémie dans un tel rein hypotrophique ne pousserait pas à poser une indication opératoire.

PLACE DU CATHETERISME PARMI LES METHODES DE DIAGNOSTIC DES HTA PAR LESION RENALE UNILATERALE

I - Dans notre premier groupe

la sténose de l'artère rénale était évidente sur les clichés de l'artériographie.

Le cathétérisme séparateur pratiqué a eu plusieurs intérêts :

a) Il a affirmé l'ischémie.

Dans ces quatre cas, tous les critères de l'ischémie étaient observés. Dans l'observation n° 5 l'artériographie montrait un rétrécissement de l'artère rénale droite à son origine mais l'exploration séparée des urines, bien que peu riche d'enseignement, mettait en évidence une égalité des concentrations sodiques dans les deux urines.

Ce fait aurait dû faire suspecter une autre lésion rénale qu'une ischémie, considérer l'image radiologique observée comme un artéfact et rejeter le diagnostic de sténose.

L'intervention pratiquée a prouvé l'absence de sténose sur l'artère rénale droite et la pièce anatomique ne montrait pas de lésion ischémique.

Ainsi dans un tel cas, maintenant que sa valeur diagnostique est connue, l'exploration fonctionnelle séparée aurait permis de rejeter le diagnostic radiologique.

b) Il a mesuré l'importance de cette ischémie.

Outre la diminution classique de la filtration glomérulaire, du flot plasmatique rénal et du débit urinaire par minute, l'abaissement du rapport FPR/TmG et la valeur absolue du TmG permettent de chiffrer l'importance de l'ischémie et de rendre compte de la valeur fonctionnelle de toute la masse rénale.

c) Il a permis d'étudier la valeur de l'autre rein.

Si dans l'observation n° 13 nous pouvons dire que le rein gauche est normal, ce qui est important, l'analyse de l'observation n° 26 est fort intéressante : en effet, nous pouvons dire que le rein gauche est le siège

d'une ischémie globale mais aussi que le rein droit est anormal :

La masse fonctionnelle est augmentée (TmG droit = 300 mg/minute) notion appuyée par l'importance de la masse rénale droite sur les clichés radiologiques, et le rapport FPR/TmG inférieur à I signe une atteinte de ce rein, peut être due aux lésions dégénératives provoquées par l'hypertension générale.

Le cas n° 1 est en partie comparable : nous relevons une filtration glomérulaire à 134, un flot plasmatique rénal à 400, pour le rein non ischémié.

Peut être s'agit-il de cas où l'ischémie unilatérale plus ancienne s'est accompagnée d'une réduction de la masse fonctionnelle et a déjà provoqué une hypertrophie compensatrice du rein opposé qui, n'étant pas protégé de l'HTA générale peut présenter de ce fait des lésions dégénératives.

II - Dans notre second groupe

d'ischémie segmentaire soupçonnée mais non prouvée par l'artériographie, l'exploration fonctionnelle séparée prend une grande valeur et peut trancher le diagnostic.

Témoin l'observation n°20, ou l'urographie IV montrait une petite diminution du volume du rein gauche et où l'artériographie était normale.

Sur les données du cathétérisme séparateur nous avons fait opérer la malade et la pièce anatomique est venue confirmer le diagnostic. L'examen histologique de la pièce a montré l'existence de lésions artérielles très importantes de topographie difficile à préciser mais entourées d'un aspect de rein vasculaire tout à fait typique.

III - Dans le cas de lésion rénale unilatérale

nous pouvons grâce aux différents critères établis étudier la valeur fonctionnelle de chaque rein.

celle du rein lésé an appréciant :

- l'atrophie existante
- une pyélonéphrite certaine avec augmentation de la concentration du Na, diminution de l'osmolarité (cas n° 23-24)
- le degré d'ischémie possible, fait permettant de poser une indication opératoire ayant des chances d'être effective.

celle du rein opposé appréciant le retentissement sur lui de l'HTA générale, la lésion glomérulaire qui lui est imputable par la clearance de l'hyposulfite de Na et le rapport FG/FPR. (cas n° 15-18-25)

Cette évaluation de la valeur du rein opposé à la lésion a en plus une valeur pronostic puisqu'elle permet de connaître l'état de ce rein.

IV - Comment situer l'exploration fonctionnelle séparée des deux reins parmi les investigations à pratiquer chez les hypertendus ?

a) L'urographie intra-veineuse reste évidemment l'exploration de base lorsque l'on cherche à mettre en évidence une lésion rénale unilatérale à l'origine d'une hypertension.

L'existence d'une anomalie même minime sur l'UIV doit faire soupçonner la cause rénale de cette hypertension.

- la diminution de volume d'un rein par rapport à l'autre est toujours suspecte (la mesure comparative doit s'effectuer selon l'axe vertical et non selon l'axe transversal sujet à des variations importantes suivant l'incidence des clichés). Une différence de taille supérieure à 1 cm doit être retenue chez un malade qui présente une hypertension.

- l'inégalité de valeur fonctionnelle est-elle aussi toujours suspecte ? elle peut se présenter sous divers aspects qui sont :

... la baisse manifeste de l'élimination qui est retardée, cet aspect pâle est observé lorsque la lésion est constituée depuis longtemps.

... une opacification particulièrement dense, (image plus opaque que du côté sain) en un temps normal,
ceci est réalisé quand, dans le rein ischémié, ne se sont pas encore constitués de dégats importants et que ce rein concentre mieux que le rein opposé.

Lorsqu'une lésion est ainsi suspectée sur l'urographie l'exploration de ces sujets devra être poussée plus loin.

Mais l'urographie peut être entièrement normale alors qu'il existe une ischémie rénale ; aussi l'absence d'anomalie sur l'urographie n'empêchera pas une investigation plus complète, surtout chez des sujets jeunes présentant une HTA sévère. Le risque à courir dans ces explorations étant beaucoup plus minime que celui pris en laissant évoluer leur hypertension.

b) Le rénogramme isotopique n'a pour la plupart des auteurs qu'une valeur de dépistage, au même titre que l'urographie intra-veineuse, et ne permet pas dans l'état actuel d'affirmer le diagnostic et de poser une indication opératoire précise.

c) Les investigations de base paraissent instituées par l'artériographie rénale et le cathétérisme séparateur

Ces deux investigations sont complémentaires et aussi indispensables l'une que l'autre.

- l'exploration fonctionnelle séparée permet de confirmer une image de sténose et de rejeter un artéfact ; elle permet de mesurer l'importance de l'ischémie et, ce qui est plus important, son retentissement sur la masse fonctionnelle située en aval de la sténose et de préciser le retentissement de l'hypertension systémique sur le rein dit sain.

- l'exploration fonctionnelle séparée permet aussi d'affirmer une ischémie et donc de poser une indication opératoire dans les cas d'ischémie segmentaire parfois invisible sur une angiographie rénale.

Par quel examen faut-il commencer ? Il semble qu'il soit préférable de commencer par l'angiographie, car les images pathologiques décelées, si elles existent, permettent une meilleure interprétation des explorations fonctionnelles.

d) Enfin dans certains cas l'interprétation d'une anomalie morphologique (masse rénale réduite) ou fonctionnelle demandera pour être interprétée une ponction biopsie du rein qui seule permettra de dire si l'anomalie constatée est réversible ou non après l'intervention.

La majorité des auteurs s'accorde aujourd'hui pour considérer que seule, la confrontation des résultats obtenus par ces différentes méthodes d'investigation permet d'aboutir au diagnostic et de poser une indication opératoire correcte (néphrectomie ou chirurgie conservatrice).

Un tel ensemble d'examens peut paraître excessif. Les indications doivent en être posées en fonction des dangers que fait courir une hypertension évolutive à un sujet encore jeune.

Dans ce cadre il semble qu'il soit sage d'imposer au malade des investigations dont certaines sont certes non dénuées de danger (angiographie rénale - ponction biopsie du rein) d'autres désagréables (exploration fonctionnelle séparée des deux reins) mais qui peuvent conduire à un geste curatif.

- CONCLUSIONS -

Après avoir décrit la technique des mesures séparées des fonctions rénales par le cathétérisme urétéral bilatéral, nous avons présenté une étude critique du mode de détermination du volume urinaire provenant de chaque rein (point faible de la technique) et exposé les conditions qui permettent de le considérer comme valable. (la substance de référence doit conserver une concentration sensiblement constante dans l'urine).

Nous avons étudié dans nos 26 observations d'hypertension artérielle avec lésion rénale unilatérale (sténose de l'artère rénale - ischémie segmentaire - atrophie ou pyélonéphrite) réelle ou supposée, les résultats valables (21 observations), et nous avons examiné dans ces différents cas les fonctions rénales que nous avons pu apprécier : débit urinaire par minute, élimination de Na, osmolarités, filtration glomérulaire (clearance de l'hyposulfite de Na), flot plasmatique rénal (clearance de l'acide para-aminohippurique), TmG, rapport FPR/TmG, FG/TmG, FG/FPR fonctions dont nous avions exposé, auparavant, l'intérêt théorique.

Les difficultés de l'application de la méthode, que nous avons soulignées, paraissent réduites.

Parmi les critères de l'ischémie rénale globale unilatérale tels qu'ils apparaissent ici les perturbations fonctionnelles les plus simples à mettre en évidence sont :

- la diminution du débit urinaire par minute,
- la diminution de la concentration urinaire en Na.

Les autres déterminations permettent de mesurer le degré de réduction des fonctions rénales (filtration glomérulaire, flot plasmatique rénal) et l'importance de l'atrophie (TmG).

Les critères fonctionnels de l'ischémie rénale segmentaire sont de même type que les précédents.

Nous avons enfin essayé d'individualiser les critères d'une atrophie ou d'une pyélonéphrite unilatérales.

Le cathétérisme séparateur, avec détermination des fonctions séparées des deux reins, apparaît comme un examen indispensable pour confirmer la valeur d'une image de sténose, pour préciser l'intensité du trouble fonctionnel, l'importance de la lésion organique du rein atteint et la valeur

fonctionnelle du rein opposé.

Il permet de prouver une ischémie segmentaire invisible ou peu visible sur l'artériographie.

Il prend sa place après l'urographie intra-veineuse, et avant ou après l'artériographie.

Le Président de la Thèse :

Pr. Agrégé P. RAVAULT

VU, le Doyen :

M.H. HERMANN

VU et permis d'imprimer
LYON, le 13 mars 1962

Le Recteur, Président du
Conseil de l'Université,

P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

I.D.S. BALDWIN, W.H. HULET, A.W. BIGGS, E.A. GOMBOS, H. CHASIS,
Renal function in the separate kidneys of man.
J. Clin. Invest. 1960, 39&2, 395-404.

2 - W. D. BLAKE, R. WEGRIA, H.P. WARD, C.W. FRANCK,
Effect of renal arterial constriction on excretion of Na and water.
Am. J. Physiol. 1950, 163, 422.

3 - J. L. BRANDT, J.G. GRUHN,
Effects of renin on proteinura and PAH clearance at low plasma levels.
Am. J. Physiol. 1948, 153, 458.

4 - E. BRAUN-MENENDEZ,
Modificationes del metabolisme del agua y del sal en las ratas hypertensas.
Rev. Soc. Argent. Biol. 1950, 26, 16.

5 - E. BRAUN-MENENDEZ,
Water and electrolytes in experimental hypertension in "hypertensive humoral and neurogenic factors."
Ciba Foundation Symposium (1 vol., LONDRES, 1954, Churchill, ed.)

6 - H. CHASIS, J. REDISH,
Effective renal blood flow in the separate kidneys of subjects with essential HRTA.
J. Clin. Invest. 1941, 20, 637-655.

7 - J. F. CIER,
Les enseignements de la médecine expérimentale dans les problèmes d'hypertension.
Rev. Franç. Et. Clin. Biol. 1961, 6-1, 73-87.

8 - TH. CONNOR, M. BERTHONG, W.C. THOMAS, Jr. and J.E. HOWARD,
Hypertension due to unilateral disease with a report on a functional test helpful in diagnosis.
Bull. John Hopkins Hosp. 1957, 100, 241.

9 - TH. CONNOR, W.C. THOMAS, L. HADDOCK, J.E. HOWARD,
Unilateral renal disease as a cause of hypertension : its detection by ureteral catheterization studies.
Ann. Int. Med. 1960, 52, 544-559.

10 - R. DEBRE, P. ROYER, D. PELLERIN, R. HABIB,
L'anévrysme congénital de l'artère rénale, avec hypertension artérielle grave chez l'enfant.
Arch. Franç. Pédiat. 1957, 16-1.

11 - P.T. DECAMP, R. BRICHELL,
Recognition and traitement of renal arterial stenosis associated with hypertension.
Surgery. 1953, 43, 134.

12 - L. DUMONT,
Contribution à l'étude de l'hypertension artérielle par ischémie rénale.
Thèse LIEGE, 1946.

13 - L. EZROW, L.A. SAPIRSTEIN,
Excretion of sodium and water in rats made hypertensive by subtotal nephrectomy.
Am. J. Physiol. 1953, 194, 436.

14 - J. FABRE, J. LENEGRE,
L'hypertension artérielle, type GOLDBLATT, chez l'homme.
Bull. Soc. méd. Hop. PARIS 1951, 31, 1297-1308.

15 - S.M. FRIEDMAN, J.A.M. HINCKE, D.F. HARDWICK,
Circul. Res. 1955, 3, 297. Sodium tolerance in experimental hypertension.

16 - H. GOLDBLATT,
The renal origin of hypertension.
Physiol. Rev. 1947, 27, 120.

17 - H. GOLDBLATT,
The renal origin of hypertension.
Edited by P.R. CANNON, 126 p., SPRINGFIELD, ILLINOIS THOMAS 1943.

18 - H. GOLDBLATT, J. LYNCH, R.F. HANZAL, W.W. SUMMERVILLE,
Studies on experimental hypertension :
The production of persistant elevation of systolic blood pressure by means of renal ischemia.
J. Exper. Med. 1934, 59, 347.

19 - W. GOLDRING, H. CHASIS, H.A. RANGES, H.W. SMITH,
Relations of effective renal blood flow and glomerular filtration to tubular excretory mass in normal man.
J. Clin. Invest. 1940, 19, 739.

20 - J. HAMBURGER,
Physiopathologie de l'hypertension d'origine rénale.
Path. Biol. 1959, 7, 1409.

21 - J.E. HOWARD, M. BERTHRONG, D.M. GOULD, E.R. YENDT,
Hypertension resulting from unilateral renal vascular disease and its relief by nephrectomy.
Bull. John Hopkins Hosp. 1954, 94, 51.

22 - J.E. HOWARD, T.B. CONNOR, W.C. THOMAS,
Functional test for detection of hypertension produced by one kidney : preliminary studies.
Tr. A.Am. Physicians 1956, 69, 291-298.

23 - W.H. HULET, D.S. BALDWIN, A.W. BIGGS, E.A. GOMBOS, H. CHASIS,
Renal function in the separate kidneys of man.
J. Clin. Invest. 1960, 39, 389-394.

24 - J.J.
Hypertension et rein.
Rev. Prat. 1961, 11-9, 526.

25 - M. LAMY, J. FREZAL, M.L. JAMMET, G. REPESSE,
Hypertension artérielle de l'enfance par malformation artérielle.
Rev$ Med. FRANCE janvier 1959.

26 - L. LEGER,
Hypertension artérielle par hyperplasie des parois fibro-musculaires des artères rénales.
Presse Med. 1960, 68, 1663.

27 - E.G. MARGOLIN, J.P. MERILL. J.M. HARRISON,
Diagnosis of hypertension due to occlusions of the renal artery.
New. England. J. of Med. 1957, 256, 581.

28 - F.T. MAHER,
Separated renal function studies.
Symposium on hypertension associated with renal artery disease.
The Mayo clinic. 20 décembre 1961.

29 - P. MILLIEZ,
Physiopathologie de l'hypertension artérielle humaine.
Rev. Prat. 1960, 10, 125.

30 - PASTEUR VALLERY-RADOT, S. BLONDIN, R. ISRAEL, C. CACHIN,
Hypertension artérielle par ischémie rénale.
Presse Med. 1938, 46, 969.

31 - W.S. PEART,
Rapport sur hypertension et rein.
S. British Med. J. 1959, 19-12, 1353-1359.

32 - E.F. POUTASSE,
Occlusion of a renal artery as a cause of hypertension.
Circulation 1956, 12, 37.

33 - E.F. POUTASSE, H.P. DUSTAN,
Arteriosclerosis and renal hypertension.
J.A.M.A. 1957, 165, 1521.

34 - V. PRAT,
Separated clearance. The effect of filling the urinary bladder on kidney. Haemodynamics and function in man.
Physiologia Bohemoslovenica 1956, 5-4, 40.

35 - V. PRAT, E. CAPKOVA, V. HORACEK, D. PETRZELKOVA,
The examination of separate renal tubular function in clinical practice.
British J. of Urol. 1958, 30-2, 142.

36 - J.V. SCHLEGEL, E.D. SAVLOV, F. GABOR,
Some studies in renal hypertension.
The J. of Urol. 1959, 81-5, 581-595.

37 - O. SCHUCK, E. HRADEC,
Examen séparé de la réabsorption tubulaire de l'eau dans les reins au cours de l'urolithiase.
J. Urol. 1959, 65-6, 468-473.

38 - O. SCHUCK, E. HRADEC, F. FABIAN, E. SVOBODOVA,
Separate functional examination of kidneys in clinical practice.
British J. of Urol. 1960, 32-2, 204-212.

39 - H.W. SMITH, W. GOLDRING, H. CHASIS,
The measurement of the tubular excretory mass, effective renal blood flow and filtration rate in the normal human kidney.
J. Clin. Invest. 1938, 17, 263.

40 - J.P. SMITH, M.L. SAYLOR,
Renal vascular hypertension in children.
The J. of Urol. 1960, 84-1, 17-23.

41 - R.H. SMITHWICK, W.J. PORELL, G.P. WHITELAW,
Diagnosis of hypertension of adrenal and renal origine.
J.A.M.A. 1960, 174-2, 127-132.

42 - J. STAMLER, W. HWANG, K. KURAMOTO,
Renal clearances of sodium and chloride in GOLDBLATT hypertensive dogs.
Am. J. Physiol. 1951, 165, 323.

43 - J. STAMLER, G. MININNI,
Fluid exchange during incipient nephrogenic hypertension in dogs.
J. Lab. Clin. ed. 1952, 40, 946.

44 - R. TRICOT, P. NOGRETTE, J. SOULIE,
Hypertension artérielle et ischémie rénale. A propos d'un cas d'hypertension par sténose de l'artère rénale, guérie par greffe artérielle plastique.
Soc. Med. Hop. PARIS 1 avril 1960, 471-489.

45 - TRIPPEL,
Surgical management of HTA due to renal artery occlusion.
Surg. Cl of North America 1960, 40, 177-189.

46 - E.R. YENDT, W.K. KERR, D.R. WILSON, Z.F. JOWORSKI,
The diagnosis and treatement of renal hypertension.
Am. J. of Med. 1960, 28-2, 169-187.

47 - R. BIRCHALL, H.M. BATSON, W. BRANNAN,
Contribution of differencial renal studies to the diagnosis of renal arterial hypertension with emphasis on the value of
$\frac{\text{U sodium}}{\text{U creatinive}}$
Am. J. Med. 32, 2, 1962, 165-170.

TABLE DES MATIERES

- Introduction 1
- Techniques utilisées 3
- Calcul et étude critique des résultats 7
- Observations 32
- Difficultés de la méthode 56
- Analyse des résultats 58
- Place du cathétérisme parmi les méthodes de diagnostic des HTA par lésion rénale unilatérale 65
- Conclusions 69
- Bibliographie 71

IMPRIME AU CENTRE DE DOCUMENTATION ET D'EQUIPEMENT PEDAGOGIQUES - 47 - 49, rue Philippe de Lassalle - LYO